

## Diversidade Genética entre Acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Milho com Grãos Brancos do Tipo Dentado

OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL



Variedade de Milho Branco  
Preservada no BAG Milho

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Milho e Sorgo  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**DOCUMENTOS 233**

**Diversidade Genética entre Acessos do Banco Ativo de  
Germoplasma de Milho com Grãos Brancos do Tipo Dentado**

Flavia França Teixeira  
Gabriel dos Reis Araújo  
Thiago Rodrigues da Silva  
Roger Salviano Coêlho

**Esta publicação está disponível no endereço:**  
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes>

**Embrapa Milho e Sorgo**  
Rod. MG 424 Km 45  
Caixa Postal 151  
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG  
Fone: (31) 3027-1100  
Fax: (31) 3027-1188  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente  
*Sidney Netto Parentoni*

Secretário-Executivo  
*Elena Charlotte Landau*

Membros  
*Antonio Claudio da Silva Barros, Cynthia Maria  
Borges Damasceno, Maria Lúcia Ferreira Simeone,  
Roberto dos Santos Trindade e Rosângela Lacerda  
de Castro*

Revisão de texto  
*Antonio Claudio da Silva Barros*

Normalização bibliográfica  
*Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)*

Tratamento das ilustrações  
*Tânia Mara Assunção Barbosa*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Tânia Mara Assunção Barbosa*

Foto da capa  
*Flavia França Teixeira*

**1ª edição**  
*Publicação digitalizada (2019)*

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Milho e Sorgo

---

Diversidade genética entre acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Milho com  
grãos brancos do tipo dentado / Flavia França Teixeira ... [et al.]. – Sete Lagoas:  
Embrapa Milho e Sorgo, 2019.  
67 p. : il. -- (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277; 233).

1. Variação genética. 2. Recurso genético. 3. Melhoramento genético vegetal. 4.  
*Zea mays*. I. Teixeira, Flávia França. II. Araújo, Gabriel dos Reis. III. Silva, Thiago  
Rodrigues da. IV. Coêlho, Roger Salviano. V. Série.

CDD 631.52 (21. ed.)

## Autores

### **Flavia França Teixeira**

Eng.-Agrôn., D.Sc. em Genética e Melhoramento, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo.

### **Gabriel dos Reis Araújo**

Graduando em Bacharelado Interdisciplinar em Biossistemas, Universidade Federal de São João del-Rei.

### **Thiago Rodrigues da Silva**

Graduando em Agronomia, Universidade Federal de São Carlos.

### **Roger Salviano Coêlho**

Graduando em Agronomia, Universidade Federal de São João del-Rei.

## Apresentação

Os Bancos Ativos de Germoplasma devem envolver as atividades de manutenção, agregação de valor e promoção do uso de seus acessos afim de que a diversidade seja mantida de forma útil para sociedade. Diante destes desafios, foi desenvolvido o presente trabalho, visando apresentar os acessos de milho com grãos brancos e dentados que vêm sendo preservados no Banco Ativo de Germoplasma de Milho da Embrapa Milho e Sorgo (Sete Lagoas-MG). A intenção do estudo é divulgar e analisar as características destes acessos, possibilitando, assim, que o uso dos recursos genéticos de milho por parte do melhoramento e de outras áreas de pesquisas seja mais efetivo.

*Antônio Álvaro Corsetti Purcino*  
Chefe-geral

# Sumário

Introdução .....	06
Material e Métodos .....	07
Resultados e Discussão .....	08
Considerações Finais .....	64
Referências .....	64

## Introdução

O Banco Ativo de Germoplasma de Milho (BAG Milho) do Brasil é mantido na Embrapa Milho e Sorgo. Neste, são realizadas atividades como conservação de sementes, multiplicação e regeneração de acessos, introdução de novas fontes de variabilidade, intercâmbio, caracterização, avaliação agronômica, documentação e promoção do uso das coleções (Teixeira et al., 2009). A realização deste conjunto de atividades é fundamental para a adequada preservação da agrobiodiversidade. Dentre elas, a caracterização que gera um conjunto de informações relativas aos acessos tendo como base os descritores (Teixeira; Costa, 2010), que podem ser caracteres qualitativos e quantitativos. Os acessos do BAG Milho podem ser agrupados de acordo com diversos critérios, e também com base nos dados de caracterização, o que permite a avaliação da variabilidade dentro de grupos de acessos do BAG Milho. Agrupamentos que reúnem acessos com características importantes sob o ponto de vista comercial são úteis para organizar a variabilidade do BAG Milho e ampliar a possibilidade do seu uso no melhoramento. Dentre as formas de agrupar acessos, estão a cor e o tipo do endosperma e a forma de uso.

O milho é uma espécie que tem diversificadas formas de uso e tipos que são denominados milho especiais, justamente por serem usados de formas alternativas à produção de grãos secos ou commodities. A demanda por milhos especiais, tais como milho-verde, milho-doce, milho-branco e milho-pipoca é crescente, e esses produtos são voltados para nichos de mercado de forte valor agregado (Pereira Filho; Cruz, 2009). Cabe ressaltar que pouca informação se tem sobre a produção de milho especiais, no Brasil, pois os dados disponíveis sobre produtividade, área cultivada e exportações se referem quase exclusivamente ao milho comum (AMIS Market Database, 2019).

Dentre os milhos especiais, está o milho-branco, que é conhecido por utilização em determinados produtos da gastronomia brasileira. Genótipos de milhos com grãos brancos são importantes para algumas formas especiais de uso. Conforme informações gastronômicas tradicionais (Chueire, 2019), são usados em canjica doce, canjica salgada ou mungunzá salgado. Há também produtos derivados especialmente de milho-branco, tais como fubá e farinha, empregados nos mercados especiais, para substituição da farinha de trigo ou em adição a ela (Mazzari et al., 1983). O milho-branco também é usado em rituais de religiões de matriz africana (<http://www.papodeyawo.com.br/2016/09/a-importancia-do-milho-branco.html>). Ele é utilizado também em outros países, potenciais importadores do milho-branco, em especial países da África. No continente africano, o milho-branco é culturalmente utilizado na alimentação humana, enquanto o milho amarelo é usado na alimentação animal (Vuuren, 2016).

O milho-branco tem importância econômica relevante no município de Quadra, localizado no Estado de São Paulo (Portal G1, 2019). Quadra é conhecida como a “Capital do Milho-Branco” (Guia do Turismo Brasil, 2019). Esse título faz com que o município tenha oportunidade para a consolidação na produção do milho-branco, especialmente pela localização geográfica, uma vez que se encontra a uma distância de 163 km de São Paulo, a maior cidade do País. A Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente foi contatada por e-mail ([agricultura.ambiente@quadra.sp.gov.br](mailto:agricultura.ambiente@quadra.sp.gov.br)) em janeiro de 2019, e foram fornecidas algumas informações sobre o milho-branco de Quadra. Segundo informações da Secretaria, com o avanço da cana-de-açúcar e sua crescente rentabilidade, o milho-branco perdeu 80% de sua área plantada, restando aproximadamente 10 produtores de um total de 55 existentes anteriormente, o que reforça a necessidade de manter a diversidade genética deste milho especial. O melhoramento genético sempre enfocou milhos amarelos, negligenciando os genótipos com grãos brancos, o que, possivelmente, faz com que milho-branco seja menos produtivo do que o milho amarelo, segundo o Secretário. Além disso, a baixa demanda comercial por milho-branco em relação ao milho amarelo leva ao menor estímulo

por pesquisas para o aumento de produtividade. Quanto à comercialização dos grãos, o secretário menciona que o milho-branco é diretamente vendido para as canjiqueiras do município e da região.

Há poucas informações sobre consumo, produção e área cultivada de milho-branco no Brasil. No levantamento das cultivares de milho disponibilizadas para a safra 2017/2018, realizado por Pereira filho e Borghi (2018), é possível verificar que das 298 cultivares disponibilizadas para essa safra, apenas 3 possuem os grãos brancos, todas convencionais, sendo elas: RS 21, desenvolvida pela FEPAGRO, que possui grãos dentados e indicada apenas para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina; IPR 127, desenvolvida pelo IAPAR, com grãos do tipo semiduro, é indicada para as regiões Sul e Centro-Oeste e para os estados de São Paulo e Minas Gerais; e IPR 164 com grãos do tipo duro e também indicada para as regiões Sul e Centro-Oeste e para os estados de São Paulo e Minas Gerais. Em contrapartida ao fato de existirem apenas 3% de cultivares de milho com grãos brancos dentre as cultivares disponíveis no mercado, a presença de grãos brancos no BAG Milho é mais frequente. Dentre os 4.111 acessos preservados no BAG Milho; 3.342 (81,29% da coleção) já possuem caracterização para pelo menos um descritor. Ao serem considerados esses acessos já caracterizados, foram identificados 347 acessos com grãos de coloração branca, o que corresponde a 10,38% de toda a coleção (Teixeira et al., 2018).

Quanto à textura dos grãos, o milho com grãos tipo de grão dentado é considerado como sendo de textura mais macia e de menor vitreosidade, sendo por essas razões indicado por Cantarelli et al. (2007) para animais monogástricos. Deve ser destacado que grãos dentados são mais indicados para variedades de milho voltadas para o consumo humano na forma de grãos, ou seja, sem serem moídos, pois dentre as cinco cultivares indicada para uso como milho-verde na safra de 2017/2018 (Pereira Filho; Borghi, 2018), quatro apresentam grãos do tipo dentado e uma apresenta grãos do tipo semidentado.

O objetivo deste trabalho foi apresentar os dados de passaporte e de caracterização mantidos no Banco Ativo de Germoplasma de Milho com grãos brancos do tipo dentado e analisar a diversidade genética preservada nesse grupo com base em descritores.

## Material e Métodos

Os dados de caracterização do BAG Milho foram utilizados para selecionar acessos de grãos com coloração branca do tipo dentado. Os dados de caracterização seguem os descritores para recursos genéticos de milho, conforme apresentado por Teixeira e Costa (2010) e IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources, 1991).

Após a seleção de acessos caracterizados com grãos brancos e dentados, foram levantados os dados de passaporte destes acessos disponíveis na plataforma ALELO (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2019). Com base nesses dados, os acessos foram divididos de acordo com a sua origem, nos seguintes grupos: coletados no Brasil, introduzidos no Brasil e originários de programas de melhoramento. Por causa do grande número de acessos coletados na região Sul do Brasil e também pelo fato de que boa parte da região Sul é classificada pelo IBGE como sendo de clima temperado (IBGE, 2019), o grupo de acessos coletados no Brasil foi subdividido em dois: coletados na região Sul do Brasil e coletados nas demais regiões. De acordo com essas classificações, os dados de passaporte foram organizados em tabelas.

Os seguintes dados de caracterização também foram organizados em tabelas e utilizados nas demais etapas do trabalho: número de dias para florescimento masculino (FM), número de dias



para florescimento feminino (FF), posição da espiga (PE), número médio de ramificações do pendão (RP), altura média de plantas (AP, cm), altura média de espigas (AE, cm), número médio de folhas acima da espiga (FA), número médio de folhas totais (FT), diâmetro médio do colmo (DC, mm), nota de qualidade de espigas (NQ), formato da espiga (FE), comprimento médio de espigas (CE, mm), diâmetro médio de espigas (DE, mm), número médio de fileiras de grãos por espiga (NF), número médio de grãos por fileira (NG), peso médio de espigas (PE, g), peso médio de grãos por espiga (PG, g), diâmetro médio do sabugo (DS, mm) e peso médio de 1.000 sementes (PM, g). A metodologia de avaliação destes caracteres é apresentada em Teixeira e Costa (2010). Dentre os caracteres listados acima apenas a posição da espiga e o formato da espiga são qualitativas nominais, as demais são qualitativas ordinais, ou quantitativas. Foram estimadas as médias gerais dos acessos do BAG Milho com grãos dentados e brancos e dos grupos, as médias dos grupos coletados na região Sul do Brasil, coletados nas demais regiões do Brasil, introduzidos e melhorados para os caracteres de natureza qualitativa ordinal ou qualitativa.

As médias estimadas para os acessos do BAG Milho com grãos do tipo dentado foram categorizadas com o emprego do Programa GENES (Cruz, 2006). O número de classes foi definido pela raiz quadrada do número de observações de acordo com a metodologia apresentada por Cruz et al. (2011). Para alguns caracteres o número de classes foi reduzido por causa do pequeno número de possibilidades de expressão fenotípica. Com base na categorização das médias foram obtidos gráficos de distribuição de frequência para todos os caracteres em estudo, para o total de acessos do grupo e para seus grupos.

Os dados de caracterização categorizados foram empregados para a estimativa de dissimilaridade entre os acessos, por meio do complemento aritmético do valor estimado para coincidência simples entre dados categorizados, seguindo a metodologia apresentada por Cruz et al. (2011) e com o emprego do Programa GENES (Cruz, 2006). Para a estimativa da dissimilaridade entre acessos e demais etapas, foram considerados apenas os acessos que possuíam dados de caracterização para no mínimo 50% dos descritores empregados no estudo.

As estimativas de dissimilaridade foram empregadas para o agrupamento de acessos pelo método ligação média entre grupo (UPGMA) de acordo com a metodologia apresentada por Cruz et al. (2011) e com o emprego do Programa GENES (Cruz, 2006). Os dendrogramas foram obtidos por grupos de acessos, assim como realizado com os gráficos de distribuição de frequências mencionados anteriormente, sendo que o grupo de acessos coletados na região Sul foi dividido nos seguintes dois grupos: coletados no Estado do Rio Grande do Sul e coletados nos demais estados da região Sul. Os demais grupos permaneceram sem alteração, sendo eles: coletados nas demais regiões do Brasil, introduzidos e melhorados. Após a obtenção dos dendrogramas, foi estimada a correlação cofenética entre as distâncias estimadas e as obtidas com o agrupamento. Por causa da natureza preliminar dos dados de caracterização, a linha de corte para o estabelecimento de grupos de similaridades em cada dendrograma foi estabelecida visando agrupar acessos com similaridade genética até 90% da similaridade máxima de cada grupo. De acordo com esses critérios foram estabelecidos grupos dentro de cada conjunto de acessos.

## Resultados e Discussão

Os dados de passaporte dos acessos do BAG Milho com grãos do tipo dentados são apresentados nas Tabelas 1A a 1E (acessos coletados na região Sul do Brasil), Tabelas 2A e 2B (acessos coletados nas demais regiões do País), Tabela 3A e 3B (acessos introduzidos no Brasil) e Tabela 4 (acessos originários de programas de melhoramento).

Estes 4 grupos totalizam 128 acessos do BAG que já tiveram seus grãos caracterizados como brancos e dentados e correspondem a 3,11% da totalidade de acessos do BAG Milho. A maior parte deles (73 acessos - 57, 03%) foram coletados no Brasil, dentre eles a maioria (55 acessos) coletados na região Sul, especialmente no Estado do Rio Grande do Sul, com 40 acessos de grãos brancos e dentados. É oportuno lembrar que o Rio Grande do Sul é o Estado da Federação com maior número de acessos coletados (Teixeira; Avellar, 2008), o que em parte justifica a maior representatividade deste grupo, e também é sugestivo de que a diversidade do grupo na região subtropical brasileira tenha boa representatividade no BAG Milho. Já na totalidade das demais regiões do Brasil, há apenas 18 acessos classificados como possuidores de grãos do tipo branco e dentado, dentre estes, não há nenhum que tenha sido coletado no Nordeste do Brasil. Três foram coletados na região Norte (Estado do Pará), três na região Centro-Oeste (Estado do Mato Grosso do Sul) e os demais na região Sudeste (estados de Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo). Quanto ao grupo de introduzidos, há 42 acessos com grãos classificados com o tipo branco dentado no BAG Milho, destes três são originários da África e os demais são originários do México, em especial do Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT). Os acessos de origem de programas de melhoramento neste grupo são 13, sendo um composto racial e os demais originários da Universidade Estadual de São Paulo - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz (USP-ESALQ). É oportuno informar que os compostos raciais incluídos no BAG Milho são possivelmente compostos derivados de variedades autóctones, conforme classificados por Abadie et al. (2000).

Os dados de passaporte apresentam outras informações além da origem destes 128 acessos, especialmente por serem bastante completos, nos quais há poucos campos faltantes. Na totalidade dos dados de passaporte, que poderão ser consultados em ALELO (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2019), há duas datas relativas aos acessos coletados: a data de coleta e a data de entrada no BAG Milho, isto porque muitos acessos foram coletados, mas não pela instituição que no momento preserva o BAG Milho, a Embrapa, mas por outras. Muitas coletas inclusive foram feitas antes da fundação da Embrapa, e os acessos foram enviados para a Empresa na década de 1970 (Paterniani et al., 2000). Possivelmente, alguns acessos podem ter sido enviados de instituição para instituição e algumas informações, como local e data de coleta, podem ter sido perdidas. No presente trabalho, foi considerada a data mais antiga entre a de coleta e de entrada no BAG Milho, como sendo a data de entrada do acesso, pois a mais antiga é mais informativa sobre o tempo real em que o acesso vem sendo preservado em coleções *ex situ*, e não sobre condições de cultivo em campo. Ao serem observadas as datas de entrada dos acessos no BAG Milho é possível notar que o acesso mais antigo do grupo em estudo, dentre os coletados no Brasil, é o PR 119 que deu entrada na coleção em 03/06/1953, e o acesso que integra a coleção há menos tempo é o SP 624, que foi coletado em 01/05/2005, havendo, portanto, um intervalo de mais de 50 anos entre amostragens deste grupo. Chama a atenção que cerca de 40 acessos, em sua maioria coletados no estado do Rio Grande do Sul, têm a mesma data de coleta 01/01/1960, possivelmente essa seja uma data estimada para completar dados de passaporte de acessos coletados no ano de 1960. Essa informação, associada ao número de acessos coletados nessa data, sugere que apesar do grande intervalo de tempo entre a entrada mais antiga e mais recente na coleção, a maioria dos acessos é representante de uma faixa estreita de tempo, além de serem acessos que já vêm sendo mantidos em condições *ex situ*, ou seja, longe da pressão de seleção em campo, há quase 60 anos. Quanto às datas de entrada na coleção de acessos introduzidos e melhorados é possível notar que houve, em quase sua totalidade, inclusões de acessos no grupo em questão entre as décadas de 1970 e 1980.

Boa parte dos acessos considerados melhorados possivelmente são derivações de acessos introduzidos, em razão da sua nomenclatura, tal como Tuxpeño 1 (introduzido) e BR 108 Tuxpeño 1 (melhorado). A diferença entre acessos destes dois grupos com nomes similares possivelmente se deve a cruzamentos e seleção envolvendo genótipos adaptados às nossas condições de cultivo, sendo, portanto, indicado que sejam mantidas no BAG Milho ambas as versões, uma vez que não se trata de redundância na preservação de recursos genéticos.

Outro fator que deve ser ressaltado se refere à existência de códigos em outras instituições, como o código PI seguido de 6 dígitos, que é um indicativo que o acesso foi codificado no banco de germoplasma do Agricultural Research System (ARS) nos Estados Unidos da América, ou o código CI seguido de 4 dígitos, que é um indicativo de que o acesso foi codificado no CIMMYT. A maioria dos acessos coletados no Brasil são mantidos em alguma dessas instituições, o que leva a algumas implicações práticas. A primeira delas se refere à ampliação da segurança na preservação de recursos genéticos, pois a grande importância da preservação da biodiversidade faz com que seja importante manter amostras em mais de uma instituição. A segunda consideração se refere à comparação entre número de acessos de origem brasileira preservados em outras instituições. Se considerarmos apenas o grupo em estudo no presente trabalho, temos 54 acessos que têm códigos de outras instituições, enquanto o número de acessos provenientes do exterior preservados no Brasil é de 42 acessos dentro deste grupo em estudo. Isso sugere a efetividade da cooperação entre o Brasil e outros países na preservação de recursos genéticos de milho, mesmo antes do estabelecimento do tratado internacional sobre recursos fitogenéticos para a alimentação e para a agricultura apresentado em (FAO, 2009). A última consideração que se faz necessária diz respeito à necessidade de manter, dentre os dados de passaporte, o número de códigos de outras instituições, apesar destes campos sobrecarregarem os dados de passaporte, eles permitem a busca e o cruzamentos de informações em publicações técnico-científicas e em bancos de dados, tornando possível o cruzamento de informações sobre acessos mantidos em diferentes instituições.

Tabela 1A. Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados coletados na região Sul do Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Cód. Outra Inst.	Data de entrada. BAG <sup>1</sup>	Município ou Local / Estado	Coordenadas geográficas	Instituição de Origem
018139	00028570-0	0072	RGS IX- Hickory King	PI 449593	24/10/1975	-	-	USP-ESALQ
018147	00028571-8	0073	RGS X- Dente Branco Riograndense	PI 449594	24/10/1975	-	-	USP-ESALQ
018155	00028572-6	0074	RGS XI- Dente Branco Riograndense	PI 449595	24/10/1975	-	-	USP-ESALQ
018163	00028573-4	0075	RGS XII- Dente Branco Riograndense	PI 449596	24/10/1975	-	-	USP-ESALQ
018171	00028574-2	0076	RGS XIII- Dente Branco Riograndense	PI 449597	24/10/1975	-	-	USP-ESALQ
018228	00028579-1	0081	RGS XVIII- Amostra Especial	-	24/10/1975	-	-	USP-ESALQ
018261	00028583-3	0085	SC II- Dente Branco Riograndense	PI 449606	24/10/1975	-	-	USP-ESALQ
029351	00029396-9	0903	SC 015 Branco Dentado 15	PI 287778 PI 449896	01/05/1978	São Miguel do Oeste - SC	26°45'S 53°34'W	-
029408	00029406-3	0910	PR 002 Branco Mexicano 23	PI 287782	02/05/1978	Francisco Beltrão - PR	26°05'S 53°04'W	-
029513	00029450-4	0957	PR 041 Milho Branco Dentado 62	PI 287808 PI 449912	07/05/1990	Guaíra - PR	24°05'S 54°10'W	-
030287	00029409-0	0916	PR 007 Cateto Branco	PI 287786 PI 449988	02/05/1978	Francisco Beltrão - PR	26°05'S 53°04'W	-
030413	00029391-0	0898	SC 007 Branco Dentado 7	PI 287772	28/04/1978	Chapécó - SC	24°14'S 52°41'W	-
030678	00029394-4	0901	SC 012 Milho Branco Dentado	PI 287776 PI 450026	30/04/1976	São Miguel do Oeste - SC	26°45'S 53°34'W	-

<sup>1</sup> Data de entrada no BAG, considerada a menor data de entrada entre a data de obtenção de entrada.

**Tabela 1B cont.** Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados coletados na região Sul do Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Cód. Outra Inst.	Data de entrada. BAG <sup>1</sup>	Município ou Local / Estado	Coordenadas geográficas	Instituição de Origem
030732	00029408-2	0915	PR 008 Branco Dentado 29	PI 287786 PI 450032	02/05/1978	Francisco Beltrão - PR	26°05'S 53°04'W	
057720	00032280-0	3787	SC 106 Marfim	-	14/09/1988	Canoinhas - SC	26°10'S 50°23'W Alt: 839m	CNPT
071757	00030937-7	2444	RS 286	CI 4639	01/01/1960	15 de Novembro - RS	29°20'S 54°10'W Alt: 274 m	USP-ESALQ
071765	00030938-5	2445	RS 287	CI 4641	01/01/1960	L. 2 Oeste - RS	29°20'S 54°10'W Alt: 274 m	USP-ESALQ
071773	00030939-3	2446	RS 288	CI 4644	01/01/1960	Roque Gonzales - RS	29°20'S 54°10'W Alt: 274 m	USP-ESALQ
071919	00030953-4	2460	RS 302	PI 483730 CI 4663	01/01/1960	Entre Ijuis - RS	28°22'S 53°53'W Alt: 274 m	USP-ESALQ
071943	00030956-7	2463	RS 305	CI 4667	01/01/1960	Catuípe - RS	29°20'S 54°10'W Alt: 274 m	USP-ESALQ
071951	00030957-5	2464	RS 306	PI 511523 CI 4668	01/01/1960	7 de Setembro - RS	29°20'S 54°10'W Alt: 274 m	USP-ESALQ

<sup>1</sup> Data de entrada no BAG, considerada a menor data de entrada entre a data de obtenção de entrada.

Tabela 1C cont. Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados coletados na região Sul do Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Cód. Outra Inst.	Data de entr. BAG <sup>1</sup>	Município ou Local/ Estado	Coordenadas geográficas	Instituição de Origem
071960	00030958-3	2465	RS 307	CI 4670	01/01/1960	7 de Setembro - RS	29°20'S 54°10'W Alt: 274 m	USP-ESALQ
072397	00031001-1	2775	SC 065	CI 4744	01/01/1960	Blumenau - SC	26°56'S 49°03'W Alt: 018 m	USP-ESALQ
075060	00031268-6	2775	RS 349	Brasil 5511	01/01/1960	Comandai - RS	29°20'S 54°10'W Alt: 274 m	USP-ESALQ
075621	00031322-1	2828	RS 376	Brasil 5760	01/01/1960	Horizontina - RS	27°37'S 54°18'W Alt: 274 m	USP-ESALQ
075655	00031325-4	2832	RS 379	Brasil 5765	01/01/1960	Catuípe - RS	29°20'S 54°10'W Alt: 274 m	USP-ESALQ
075671	00031327-0	2834	RS 381	Brasil 5771	01/01/1960	Comandai - RS	29°20'S 54°10'W Alt: 274 m	USP-ESALQ
075680	00031328-8	2835	RS 382	Brasil 5772	01/01/1960	Entre Ijuís - RS	28°22'S 53°53'W Alt: 274 m	USP-ESALQ
075752	00031335-3	2842	RS 389	Brasil 5780	01/01/1960	Comandai - RS	29°20'S 54°10'W Alt: 274 m	USP-ESALQ
075906	00031350-2	2857	RS 404	Brasil 5821	01/01/1960	Entre Ijuís - RS	28°22'S 53°53'W Alt: 274 m	USP-ESALQ

<sup>1</sup> Data de entrada no BAG, considerada a menor data de entrada entre a data de obtenção de entrada.

**Tabela 1D cont.** Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados coletados na região Sul do Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Cód. Outra Inst.	Data de entr. BAG <sup>1</sup>	Município ou Local/ Estado	Coordenadas geográficas	Instituição de Origem
076112	00031371-8	2878	PR 066	Brasil 5933	01/01/1960	Lapa - PR	25°48'S 49°45'W Alt: 457 m	USP-ESALQ
076414	00031401-3	2908	SC 082	PI 484227 Brasil 6134	01/01/1960	Blumenau - SC	26°56'S 49°03'W Alt: 018 m	USP-ESALQ
078506	00031610-9	3117	SC 087	Brasil 8399	01/01/1960	Indaial - SC	27°00'S 50°00'W Alt: 40 m	USP-ESALQ
082830	00032043-2	3550	PR 119	PI 488709 Brasil 4175	03/06/1953	Mangueirinha - PR	25°58'S 52°04'W Alt: 940 m	USP-ESALQ
088226	00030473-3	1980	RS 075	PI 483686 CI 4634	01/01/1960	Chiappeta - RS	29°20'S 54°10'W	USP-ESALQ
088277	00030478-2	1985	RS 080	PI 483701 CI 4643	01/01/1960	L.13 Norte - RS	29°20'S 54°10'W	USP-ESALQ
088307	00030481-6	1988	RS 083	PI 483720 CI 4657	01/01/1960	-	28°22'S 53°53'W	USP-ESALQ
088315	00030482-4	1989	RS 084	PI 483726 CI 4659	01/01/1960	-	29°20'S 54°10'W	USP-ESALQ
088340	00030485-7	1992	RS 087	PI 483736 CI 4669	01/01/1960	-	29°20'S 54°10'W	USP-ESALQ
088366	00030487-3	1994	RS 089	PI 483745 CI 4672	01/01/1960	-	29°20'S 54°10'W	USP-ESALQ
088617	00030512-8	2019	RS 114	PI 483680 CI 5514	01/01/1960	-	29°20'S 54°10'W	USP-ESALQ

<sup>1</sup> Data de entrada no BAG, considerada a menor data de entrada entre a data de obtenção de entrada.

Tabela 1E cont. Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados coletados na região Sul do Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Cód. Outra Inst.	Data de entr. BAG <sup>1</sup>	Município ou Local/ Estado	Coordenadas geográficas	Instituição de Origem
088706	00030521-9	2028	RS 123	PI 483685 CI 5724	01/01/1960	Catuípe - RS	29°20'S 54°10'W	USP-ESALQ
088773	00030528-4	2035	RS 130	PI 483700 CI 5740	01/01/1960	6 Oeste / RS	29°20'S 54°10'W	USP-ESALQ
088803	00030531-8	2038	RS 133	PI 483705 CI 5746	01/01/1960	S.J.Inhacora - RS	29°20'S 54°10'W	USP-ESALQ
088820	00030533-4	2040	RS 135	PI 483707 CI 5748	01/01/1960	-	29°20'S 54°10'W	USP-ESALQ
088919	00030542-5	2049	RS 144	PI 483721 CI 5766	01/01/1960	Buriti / RS	29°20'S 54°10'W	USP-ESALQ
088978	00030548-2	2055	RS 150	PI 483740 CI 5787	01/01/1960	Entre Ijuis - RS	28°22'S 53°53'W	USP-ESALQ
089001	00030551-6	2058	RS 153	PI 483746 CI 5794	01/01/1960	Entre Ijuis - RS	28°22'S 53°53'W	USP-ESALQ
089010	00030552-4	2059	RS 154	PI 483748 CI 5798	01/01/1960	L.Santo Antônio - RS	29°48'S 50°30'W	USP-ESALQ
089044	00030555-7	2062	RS 157	PI 483752 CI 5801	01/01/1960	Chiapeta - RS	29°20'S 54°10'W	USP-ESALQ
089761	00030628-2	2135	RS 230	PI 490812 CI 8050	01/01/1960	-	29°20'S 54°10'W	USP-ESALQ
089796	00030631-6	2138	RS 233	CI 8386	01/01/1960	Ponto da Prata - RS	28°56'S 49°41'W	USP-ESALQ
090115	00030663-9	2170	SC 047	PI 484219 CI 6128	01/01/1960	Turvo - SC	29°20'S 54°10'W	USP-ESALQ
097489	00032293-3	3800	RS 704 Milho 8 fileiras	-	01/01/1988	Vale do Sol - RS	29°36'S 52°40'W	-
099678	00032515-9	4024	RS 714 Costão do Turvo	-	01/11/2005	Venâncio Aires - RS	29°36'S 52°11'W	-

<sup>1</sup> Data de entrada no BAG, considerada a menor data de entrada entre a data de obtenção de entrada.



**Tabela 2A.** Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados coletados nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Norte do Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Cód. Outra Inst.	Data de entr. BAG <sup>1</sup>	Município ou Local/ Estado	Coordenadas geográficas	Instituição de Origem
018317	00028588-2	0090	SP V – Dentre Branco Paulista	-	24/10/1975	-	-	USP-ESALQ
020222	00029746-5	1253	PA 069 Milho-Branco	PI 449710	15/06/1979	Itupiranga - PA	05°10'S 49°20'W	CENARGEN
020532	00029888-5	1395	PA 085 Milho Maranhão	PI 449738	19/06/1979	Prainha - PA	01°45'S 53°30'W	CENARGEN
020796	00029890-1	1397	PA 087	PI 449760	19/04/1979	-	-	CENARGEN
027227	00028949-6	0455	MG 142 Branco Dentado	-	20/03/1979	Perdões - MG	21°45'S 45°06'W	-
029998	00029503-0	1010	MS 013 Milho-Branco-Dentado	PI 287935	11/05/1978	Amambai - MS	23°05'S 55°13'W	-
030236	00029460-3	0967	MS 001 Branco-Dentado 75	PI 287819 PI 449983	20/05/1978	Naviraí - MS	23°10'S 54°15'W	-
030783	00029686-3	1193	MG 059 Branco 135	PI 511508 PI 450037	23/05/1978	Itacarambi - MG	18°08'S 44°04'W	-
049646	00029121-1	0627	Branco com 8 fileiras	-	03/10/1986	-	-	-
052671	00029579-0	1086	MG 074 Milho-Branco	-	26/08/1985	Nazareno - MG	21°13'S 44°37'W	-
052914	00029648-3	1155	MG 098 Milho-Branco	-	22/05/1985	Entre Rios de Minas - MG	20°41'S 44°04'W	-
066168	00030167-1	1674	ES 003 Milho-Branco Comum	-	10/11/1990	São Mateus - ES	18°50'S 46°31'W	-

<sup>1</sup> Data de entrada no BAG, considerada a menor data de entrada entre a data de obtenção de entrada.

Tabela 2B cont. Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados coletados nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Norte do Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Cód. Outra Inst.	Data de entr. BAG <sup>1</sup>	Município ou Local/ Estado	Coordenadas geográficas	Instituição de Origem
074152	00031177-9	2684	SP 365	Brasil 4966	01/01/1960	Mirassol - SP	23°33'S 46°38'W Alt: 368 m	USP-ESALQ
091146	00030765-2	2272	SP 091	CI 5040	01/01/1960	- / SP	23°33'S 46°38'W	USP-ESALQ
092193	00030869-2	2376	SP 111	PI 488233 CI 8617	01/01/1960	São José dos Campos - SP	23°11'S 45°53'W Alt: 488 m	USP-ESALQ
097705	00032320-4	3827	MG 173 Bico de Ouro	-	01/04/1989	Paraopeba - MG	-	-
098132	00032417-8	3925	MG 181 CV AG-32	-	08/01/2005	-	-	-
099741	00032522-5	4031	SP 624 Maisena	-	01/05/2005	Socorro - SP	22°35'S 46°31'W Alt: 752 m	-

<sup>1</sup> Data de entrada no BAG, considerada a menor data de entrada entre a data de obtenção de entrada.

**Tabela 3A.** Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados introduzidos no Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Data de entr. BAG	País de origem	Instituição de origem
000043	00028856-3	0361	Colima 4	10/10/1975	México	CIMMYT
000566	00028852-2	0357	Guatemala 796	10/10/1975	México	CIMMYT
005894	00028814-2	0319	Compuesto Tuxpeno Veracruzano	10/10/1975	México	CIMMYT
006840	00028892-8	0397	El Salvador 87	10/10/1975	México	CIMMYT
006912	00028792-0	0297	Puebla grupo 27	10/10/1975	México	CIMMYT
007617	00028813-4	0318	Mix 1	10/10/1975	México	CIMMYT
007625	00028863-9	0368	Nayarit 150	10/10/1975	México	CIMMYT
007650	00028867-0	0372	Nayarit 165	10/10/1975	México	CIMMYT
009172	00028794-6	0299	San Luis Potosi grupo 10	10/10/1975	México	CIMMYT
009181	00028800-1	0305	San Luis Potosi 14	10/10/1975	México	CIMMYT
009202	00028917-3	0422	San Luis Potosi 54	10/10/1975	México	CIMMYT
009211	00028842-3	0347	San Luis Potosi 56	10/10/1975	México	CIMMYT
009229	00028918-1	0423	San Luis Potosi 58	10/10/1975	México	CIMMYT
009300	00028796-1	0301	Veracruz grupo 20	10/10/1975	México	CIMMYT
009326	00028798-7	0303	Veracruz grupo 24	10/10/1975	México	-
009334	00028799-5	0304	Veracruz grupo 33	10/10/1975	México	-
009369	00028875-3	0380	Veracruz 39	10/10/1975	México	CIMMYT
009423	00028916-5	0421	Veracruz 144	10/10/1975	México	CIMMYT
009440	00028855-5	0360	Veracruz 150	10/10/1975	México	CIMMYT
009555	00028841-5	0346	Nuevo Leon 8	10/10/1975	México	CIMMYT
009563	00028899-3	0404	Oaxaca 225	10/10/1975	México	CIMMYT
009628	00028883-7	0388	Veracruz 225	10/10/1975	México	CIMMYT
009792	00028879-5	0384	Veracruz 179	10/10/1975	México	CIMMYT
010499	00028805-0	0310	Veracruz 183	10/10/1975	México	CIMMYT

**Tabela 3B cont.** Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados introduzidos no Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Data de entr. BAG	País de origem	Instituição de origem
010782	00028920-7	0425	San Luis Potosi 100	10/10/1975	México	CIMMYT
011541	00028924-9	0429	Sicarigua Mejorada	10/10/1975	México	CIMMYT
011576	00028807-6	0312	Tabasco grupo 1	10/10/1975	México	CIMMYT
011673	00028801-9	0306	San Luis Potosi 118	10/10/1975	México	CIMMYT
012718	00028903-3	0408	Oaxaca 312	10/10/1975	México	CIMMYT
018627	00028740-9	0242	Kalahari Blitz	1/11/1977	Namíbia	-
024830	00028764-9	0267	Zapalote Chico	17/11/1977	México	CIMMYT
027146	00028955-3	0461	Droughth Tolerant	26/11/1979	México	CIMMYT
027154	00028956-1	0462	Across 7644	26/11/1979	México	CIMMYT
031381	00028768-0	0271	Tuxpeno 1	10/08/1978	México	-
044288	00029033-8	0539	Tuxpeno Caribe	01/02/1983	México	CIMMYT
044300	00029182-3	0689	31106 G Mills Comp	18/12/1987	África do Sul	Pioneer-Durban
044440	00029037-9	0543	Blanco Dentado	01/02/1983	México	CIMMYT
048739	00032435-0	3943	Bolita CH 82 Oaxaca-40	25/09/1986	México	-
049719	00029083-3	0589	CMS 450 Pop. 63 Blanco Dent. 1 QPM (trop)	26/11/1984	México	CIMMYT
050113	00029074-2	0580	Jala	28/05/1984	-	-
053261	00029166-6	0673	Vandeno	27/10/1987	México	CIMMYT
097641	00032314-7	3821	Milho-Branco	01/01/1996	Namíbia	Proveniente do CENAR-GEN

**Tabela 4.** Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados melhorados.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Data de entr. BAG	País de origem	Instituição de origem
014494	00028622-9	0124	WP 16 – Tuxp br2.	24/10/1975	Brasil	USP-ESALQ
014583	00028631-0	0133	WP 25 – La posta	24/10/1975	Brasil	USP-ESALQ
014591	00028632-8	0134	WP 26 – Capitein	24/10/1975	Brasil	USP-ESALQ
014621	00028635-1	0137	WP 29 – Carmen	24/10/1975	Brasil	USP-ESALQ
014656	00028638-5	0140	WP32 – Mix	24/10/1975	Brasil	USP-ESALQ
014699	00028642-7	0144	WP 37 – Venezuela 3	24/10/1975	Brasil	USP-ESALQ
018503	00028612-0	0114	WP 6 – Tuxpeno x Eto	24/10/1975	Brasil	USP-ESALQ
018511	00028615-3	0117	WP 9 – Mix 1 GPO1 x EB	24/10/1975	Brasil	USP-ESALQ
041858	00028992-6	0498	CMS 08 – Tuxpeno Branco	24/10/1975	Brasil	USP-ESALQ
042412	00029008-0	0514	CMS 34 - Tuxpeno Planta Baixa	02/10/1975	Brasil	USP-ESALQ
043869	00029042-9	0548	BR 108 – Tuxpeno 1	01/02/1983	Brasil	USP-ESALQ
049905	00029102-1	0608	CMS 469 – Templado Blanco Dentado QPM	26/11/1984	Brasil	USP-ESALQ
050041	00029352-2	0859	Composto racial Denta-do Branco	17/01/1985	-	-

Os dados de caracterização dos acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentado coletados na região Sul do Brasil são apresentados nas Tabelas 5A e B e 6A e B. Os coletados nas demais regiões do País encontram-se nas tabelas 7A e B e 8A e B; os originários de introduções, nas Tabelas 9A e B, e os melhorados, em 10A e B. Primeiramente, é preciso informar que os dados de caracterização foram usados para definir o grupo de acessos que possuem grãos branco do tipo dentado, ou seja, foram selecionados dentre os 4.111 acessos do BAG Milho, os acessos que dentre os dados de caracterização possuem os grãos do tipo em estudo. Atualmente, 81,29% do BAG Milho já está caracterizado para pelo menos um dos descritores do milho (Teixeira et al., 2018), o que faz com que possam existir outros acessos com grãos do tipo dentado e branco dentre os acessos ainda não caracterizados. Alguns destes acessos contam com caracterização parcial, isto é, não são caracterizados para todos os descritores. Isto ocorre porque a caracterização foi feita considerando apenas os dados de espigas, porque a amostra de plantas/espigas não era representativa do material ou porque a dinâmica da condução dos lotes de multiplicação não permitiu a caracterização. No presente estudo, foram considerados todos os acessos já caracterizados, mesmo que parcialmente.

**Tabela 5A.** Caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados coletados na região Sul do Brasil em relação aos números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), posição da espiga (PE), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm) e nota de qualidade de espigas (NQ).

BRA	Nome	FM	FF	PE <sup>1</sup>	RP	AP	AE	FA	FT	DC	NQ <sup>2</sup>
018139	RGS IX - Hickory King	54	63	-	17	255	144	6	14	22	-
018147	RGS X - Dente Branco Riograndense	71	74	-	26	269	175	6	15	24	7
018155	RGS XI - Dente Branco Riograndense	66	71	-	15	230	136	6	14	23	5
018163	RGS XII - Dente Branco Riograndense	64	66	-	17	233	139	5	13	20	7
018171	RGS XIII - Dente Branco Riograndense	64	70	-	19	236	139	6	20	14	5
018228	RGS XVIII - Amostra Especial	69	72	-	22	244	141	6	16	22	4
018261	SC II - Dente Branco Riograndense	66	70	-	19	247	149	6	15	23	7
029351	SC 015	68	73	2	22	351	199	7	17	23	9
029408	PR 002	87	90	2	22	327	197	6	15	26	5
029513	PR 041	80	86	-	-	257	158	-	-	-	3
030287	PR 007	65	68	2	17	347	195	6	16	23	9
030413	SC 007	64	68	2	22	325	194	6	16	24	8
030678	SC 012	78	84	2	18	333	210	7	18	23	7
030732	PR 008	79	81	2	20	331	210	5	14	28	9
057720	SC 106	63	64	2	21	323	153	6	13	21	6
071757	RS 286	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
071765	RS 287	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
071773	RS 288	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
071919	RS 302	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
071943	RS 305	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6

<sup>1</sup> Posição da espiga: 1 – ereta, 2 – oblíqua, 3 – decumbente

<sup>2</sup> Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

**Tabela 5B cont.** Caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados coletados na região Sul do Brasil em relação aos números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), posição da espiga (PE), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm) e nota de qualidade de espigas (NQ).

BRA	Nome	FM	FF	PE <sup>1</sup>	RP	AP	AE	FA	FT	DC	NQ <sup>2</sup>
071951	RS 306	54	57	1	19	284	140	6	15	26	7
071960	RS 307	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
072397	SC 065	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
075060	RS 349	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
075621	RS 376	75	78	2	19	282	166	5	13	24	7
075655	RS 379	65	69	1	21	264	130	6	14	22	7
075671	RS 381	-	-	3	-	-	-	-	-	-	8
075680	RS 382	60	64	1	20	242	133	6	14	20	7
075752	RS 389	52	56	1	14	236	97	6	15	26	8
075906	RS 404	72	74	3	25	289	142	6	16	25	8
076112	PR 066	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
076414	SC 082	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
078506	SC 087	84	86	-	18	258	118	6	14	19	7
082830	PR 119	63	66	1	22	326	172	6	13	23	8
088226	RS 075	52	55	1	15	243	121	5	12	19	7
088277	RS 080	53	58	1	17	261	125	5	13	24	8
088307	RS 083	55	59	2	27	321	170	7	16	24	8
088315	RS 084	59	62	2	24	328	175	6	16	25	8
088340	RS 087	59	61	2	29	318	189	6	17	28	8
088366	RS 089	57	60	3	25	285	161	6	16	26	9
088617	RS 114	53	55	2	16	264	124	6	13	22	8
088706	RS 123	53	55	2	16	279	-	5	12	22	9
088773	RS 130	53	55	2	26	224	101	4	12	22	8
088803	RS 133	53	53	2	16	252	111	5	12	22	9
088820	RS 135	56	58	2	24	238	119	4	12	21	8
088919	RS 144	60	62	2	20	268	131	6	13	24	9
088978	RS 150	55	57	2	20	276	124	5	14	21	9
089001	RS 153	53	56	2	18	250	100	6	13	20	8
089010	RS 154	61	64	2	18	288	129	5	14	19	7
089044	RS 157	57	60	2	19	245	106	5	12	21	8
089761	RS 230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
089796	RS 233	60	66	3	19	326	171	6	15	22	8
090115	SC 047	61	62	2	24	313	158	6	15	22	8
097489	RS 704	63	64	2	21	323	153	6	13	21	6
099678	RS 714	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8

<sup>1</sup> Posição da espiga: 1 – ereta, 2 – oblíqua, 3 – decumbente

<sup>2</sup> Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

**Tabela 6A.** Caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados coletados na região Sul do Brasil em relação ao tipo de espigas (TP), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

BRA	Nome	TP <sup>1</sup>	CE	DE	NF	NG	PE	PG	DS	PM
018139	RGS IX - Hickory King	-	153	38	10	32	109	64	21	362
018147	RGS X - Dente Branco Riograndense	-	172	-	14	36	239	204	25	445
018155	RGS XI - Dente Branco Riograndense	-	142	42	12	31	122	103	21	320
018163	RGS XII - Dente Branco Riograndense	-	149	43	12	31	140	115	23	420
018171	RGS XIII - Dente Branco Riograndense	-	125	46	12	27	117	98	24	359
018228	RGS XVIII - Amostra Especial	-	165	49	18	32	176	143	32	320
018261	SC II - Dente Branco Riograndense	-	160	44	10	34	159	133	23	443
029351	SC 015	CL	160	46	14	38	181	148	26	344
029408	PR 002	-	100	47	14	25	124	98	30	398
029513	PR 041	-	-	-	-	-	-	-	-	-
030287	PR 007	CL	160	49	14	38	217	179	28	363
030413	SC 007	CC	150	50	16	40	200	166	30	330
030678	SC 012	CL	160	51	14	34	220	183	29	490
030732	PR 008	CL	120	51	14	38	233	196	28	396
057720	SC 106	CO	126	40	12	22	89	71	24	368
071757	RS 286	CL	150	48	14	40	205	175	27	403
071765	RS 287	CL	140	52	14	37	175	157	26	372
071773	RS 288	CL	150	51	14	39	223	193	26	446
071919	RS 302	CL	150	51	14	39	197	175	25	383
071943	RS 305	CL	170	50	14	37	206	169	28	408

<sup>1</sup> Tipo de espigas: CL- cilíndrica, CC – cônica-cilíndrica, CO: cônica, RE: redonda



**Tabela 6B cont.** Caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados coletados na região Sul do Brasil em relação ao tipo de espigas (TP), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

BRA	Nome	TP <sup>1</sup>	CE	DE	NF	NG	PE	PG	DS	PM
071951	RS 306	CC	124	40	12	25	96	83	22	308
071960	RS 307	CL	140	40	8	37	145	129	19	560
072397	SC 065	CL	130	47	12	32	181	154	26	445
075060	RS 349	CL	140	46	12	33	209	188	23	467
075621	RS 376	CL	136	49	12	28	146	122	27	287
075655	RS 379	CL	120	44	14	32	116	99	25	299
075671	RS 381	CL	155	44	12	32	186	139	24	414
075680	RS 382	CL	106	50	14	26	125	99	25	356
075752	RS 389	CC	148	39	8	30	93	76	23	349
075906	RS 404	CL	181	52	12	39	225	181	30	402
076112	PR 066	CL	140	49	12	34	203	169	28	444
076414	SC 082	CL	160	45	12	39	192	160	25	421
078506	SC 087	CL	130	43	10	28	148	126	23	463
082830	PR 119	CL	150	47	12	28	178	145	29	460
088226	RS 075	CL	100	40	14	29	82	68	22	213
088277	RS 080	CC	110	44	14	29	85	69	27	234
088307	RS 083	CC	150	40	10	38	140	123	20	401
088315	RS 084	CC	130	49	14	34	172	142	28	379
088340	RS 087	CC	130	48	12	35	177	155	25	415
088366	RS 089	CC	140	46	14	37	169	143	24	339
088617	RS 114	CL	105	50	14	23	140	126	27	490
088706	RS 123	CL	102	49	12	23	153	131	27	575
088773	RS 130	CL	104	46	14	24	128	108	25	434
088803	RS 133	CL	113	42	8	25	134	116	23	575
088820	RS 135	CL	79	50	14	18	101	88	27	539
088919	RS 144	CL	130	47	12	28	154	133	27	470
088978	RS 150	CL	119	42	8	26	134	114	22	575
089001	RS 153	CL	110	40	8	23	113	99	20	575
089010	RS 154	CL	87	50	16	19	119	99	29	454
089044	RS 157	CL	102	43	12	24	116	92	27	423
089761	RS 230	CL	148	54	16	35	152	112	37	299
089796	RS 233	CL	110	41	14	21	79	67	23	317
090115	SC 047	CL	121	54	14	31	185	153	33	407
097489	RS 704	CL	120	39	8	29	106	88	21	438
099678	RS 714	CL	138	50	14	35	171	139	32	402

<sup>1</sup> Tipo de espigas: CL- cilíndrica, CC – cônica-cilíndrica, CO: cônica, RE: redonda

**Tabela 7A.** Caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados coletados nas regiões Sudeste, Norte e Centro-Oeste do Brasil em relação aos números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), posição da espiga (PE), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm) e nota de qualidade de espigas (NQ<sup>2</sup>).

BRA	Nome	FM	FF	PE <sup>1</sup>	RP	AP	AE	FA	FT	DC	NQ <sup>2</sup>
018317	SP V – Dente Branco Paulista	77	80	-	23	285	186	6	17	25	6
020222	PA 069	76	79	2	22	318	197	6	16	23	8
020532	PA 085	71	74	-	27	341	243	5	14	23	6
020796	PA 087	71	74	2	18	366	229	6	13	24	8
027227	MG 142	81	85	2	13	149	60	5	10	21	8
029998	MS 013	78	84	-	-	259	142	-	-	-	-
030236	MS 001	79	85	-	-	270	156	-	-	-	4
030783	MG 059	66	66	-	-	257	123	-	-	-	4
049646	Branco com 8 fileiras	62	64	2	24	302	157	6	15	24	8
052671	MG 074	76	82	-	-	291	171	-	-	-	5
052914	MG 098	91	96	-	24	332	188	6	14	26	6
066168	ES 003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
074152	SP 365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
091146	SP 091	71	76	1	22	363	238	7	18	24	7
092193	SP 111	71	74	2	28	376	230	6	17	22	7
097705	MG 173	61	66	3	17	314	170	6	14	24	9
098132	MG 181	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
099741	SP 624	78	82	3	17	339	219	5	14	26	7

<sup>1</sup> Posição da espiga: 1 – ereta, 2 – oblíqua, 3 – decumbente

<sup>2</sup> Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

**Tabela 7B cont.** Caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados coletados nas regiões Sudeste, Norte e Centro-Oeste do Brasil quanto ao tipo de espigas (TP), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

BRA	Nome	TP <sup>1</sup>	CE	DE	NF	NG	PE	PG	DS	PM
018317	SP V – Dente Branco Paulista	-	167	47	14	35	188	187	26	355
020222	PA 069	CC	140	40	14	36	116	94	26	245
020532	PA 085	-	110	44	18	37	144	120	26	237
020796	PA 087	-	150	49	14	34	182	150	27	364
027227	MG 142	CL	90	42	14	23	96	78	26	299
029998	MS 013	-	-	-	-	-	-	-	-	-
030236	MS 001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
030783	MG 059	-	-	-	-	-	-	-	-	-
049646	Branco com 8 fileiras	CL	130	46	8	28	155	130	24	416
052671	MG 074	-	-	-	-	-	-	-	-	-
052914	MG 098	-	-	-	-	-	-	-	-	-
066168	ES 003	-	-	-	-	-	-	-	-	-
074152	SP 365	-	-	-	-	-	-	-	-	-
091146	SP 091	CC	120	47	14	31	147	115	29	316
092193	SP 111	CL	130	40	10	28	111	90	24	326
097705	MG 173	CL	130	48	14	30	172	147	27	425
098132	MG 181	CL	160	46	14	35	176	148	26	402
099741	SP 624	CL	118	50	14	27	149	131	28	448

<sup>1</sup> Tipo de espigas: CL- cilíndrica, CC – cônica-cilíndrica, CO: cônica, RE: redonda

**Tabela 8A.** Caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados introduzidos no Brasil quanto aos números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), posição da espiga (PE), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm) e nota de qualidade de espigas (NQ).

BRA	Nome	FM	FF	PE <sup>1</sup>	RP	AP	AE	FA	FT	DC	NQ <sup>2</sup>
000043	Colima 4	67	72	-	19	285	165	4	12	23	8
000566	Guatemala 796	75	79	-	-	262	142	-	-	-	6
005894	Compuesto Tuxpeno Veracruzano	76	80	-	-	258	147	-	-	-	6
006840	El Salvador 87	57	59	-	19	225	111	5	12	22	8
006912	Puebla grupo 27	79	86	2	19	296	188	6	13	22	8
007617	Mix 1	75	80	3	-	262	157	-	-	-	8
007625	Nayarit 150	70	75	2	20	268	149	6	16	23	6
007650	Nayarit 165	73	78	2	19	317	196	6	16	23	8
009172	San Luis Potosi grupo 10	67	78	-	-	278	153	-	-	-	6
009181	San Luis Potosi 14	74	79	-	-	252	148	-	-	-	4
009202	San Luis Potosi 54	71	76	2	20	320	159	6	17	23	6
009211	San Luis Potosi 56	66	67	2	19	223	191	5	12	26	8
009229	San Luis Potosi 58	71	75	3	18	265	141	6	18	21	8
009300	Veracruz grupo 20	79	84	-	-	283	161	-	-	-	5
009326	Veracruz grupo 24	68	72	3	21	315	170	7	18	22	8
009334	Veracruz grupo 33	77	78	-	-	284	160	-	-	-	5
009369	Veracruz 39	73	79	-	25	306	279	5	14	28	7
009423	Veracruz 144	71	73	1	21	277	168	5	11	27	9
009440	Veracruz 150	86	91	3	20	353	219	6	19	27	9
009555	Nuevo Leon 8	70	73	-	16	246	127	5	12	24	8
009563	Oaxaca 225	74	77	-	-	265	133	-	-	-	5

<sup>1</sup> Posição da espiga: 1 – ereta, 2 – oblíqua, 3 – decumbente

<sup>2</sup> Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

**Tabela 8B cont.** Caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados introduzidos no Brasil quanto aos números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), posição da espiga (PE), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm) e nota de qualidade de espigas (NQ).

BRA	Nome	FM	FF	PE <sup>1</sup>	RP	AP	AE	FA	FT	DC	NQ <sup>2</sup>
009628	Veracruz 225	76	81	3	19	354	212	5	17	22	9
009792	Veracruz 179	79	86	2	20	384	246	6	19	21	8
010499	Veracruz 183	78	85	-	-	278	157	-	-	-	4
010782	San Luis Potosi 100	57	58	-	16	262	128	5	11	21	8
011541	Sicarigua Mejorada	75	81	1	21	302	171	6	13	26	7
011576	Tabasco grupo 1	77	82	-	-	252	140	-	-	-	5
011673	San Luis Potosi 118	71	73	2	-	274	159	-	-	-	8
012718	Oaxaca 312	77	84	2	20	315	189	6	18	22	8
018627	Kalahari Blitz	55	58	-	16	220	88	6	14	23	4
024830	Zapalote Chico	50	53	-	9	135	58	5	10	13	8
027146	Drought Tolerant	65	66	-	15	145	75	6	15	25	7
027154	Across 7644	63	66	-	14	213	100	5	14	26	6
031381	Tuxpeno 1	68	71	-	13	192	97	6	14	26	7
044288	Tuxpeno Caribe	65	65	2	14	214	115	6	15	26	8
044300	31106 G Mills Comp	57	59	2	20	244	111	6	12	22	8
044440	Blanco Dentado	62	64	-	12	144	71	5	13	23	7
048739	Bolita CH 82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
049719	CMS 450 – Pop. 63 – Blanco Dent. 1 QPM (trop)	66	67	3	15	234	113	6	14	21	8
050113	Jala	53	57	2	16	332	147	6	15	25	7
053261	Vandeno	65	67	-	14	188	100	5	13	25	8
097641	Milho-Branco	53	57	1	21	253	118	5	12	24	7

<sup>1</sup> Posição da espiga: 1 – ereta, 2 – oblíqua, 3 – decumbente

<sup>2</sup> Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

**Tabela 9A.** Caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados introduzidos no Brasil quanto ao tipo de espigas (TP), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

BRA	Nome	TP <sup>1</sup>	CE	DE	NF	NG	PE	PG	DS	PM
000043	Colima 4	CO	120	47	14	29	135	109	30	349
000566	Guatemala 796	-	-	-	-	-	-	-	-	-
005894	Compuesto Tuxpeno Vera-cruzano	-	-	-	-	-	-	-	-	-
006840	El Salvador 87	CL	150	35	10	36	92	84	19	253
006912	Puebla grupo 27	CL	100	44	12	32	115	95	21	345
007617	Mix 1	CL	128	49	14	31	232	198	27	506
007625	Nayarit 150	CL	120	51	12	27	167	139	30	489
007650	Nayarit 165	CL	110	51	14	27	171	148	28	484
009172	San Luis Potosi grupo 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
009181	San Luis Potosi 14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
009202	San Luis Potosi 54	-	-	-	-	-	-	-	-	-
009211	San Luis Potosi 56	CL	140	47	14	36	144	114	26	317
009229	San Luis Potosi 58	CL	125	52	14	32	182	157	28	437
009300	Veracruz grupo 20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
009326	Veracruz grupo 24	CL	180	47	12	46	231	202	25	420
009334	Veracruz grupo 33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
009369	Veracruz 39	CO	127	47	14	29	168	140	24	381
009423	Veracruz 144	CL	120	47	14	35	151	133	25	294
009440	Veracruz 150	CL	130	48	14	26	165	140	28	494
009555	Nuevo Leon 8	CO	110	40	14	33	83	73	23	223
009563	Oaxaca 225	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Tipo de espigas: CL- cilíndrica, CC – cônica-cilíndrica, CO: cônica, RE: redonda

**Tabela 9B cont.** Caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados introduzidos no Brasil quanto ao tipo de espigas (TP), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

BRA	Nome	TP <sup>1</sup>	CE	DE	NF	NG	PE	PG	DS	PM
009628	Veracruz 225	CL	110	47	12	29	153	127	27	469
009792	Veracruz 179	CL	110	48	12	29	144	123	26	422
010499	Veracruz 183	-	-	-	-	-	-	-	-	-
010782	San Luis Potosi 100	CL	110	39	10	29	112	98	18	272
011541	Sicarigua Mejorada	CL	107	45	12	22	123	109	23	392
011576	Tabasco grupo 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
011673	San Luis Potosi 118	-	-	-	-	-	-	-	-	-
012718	Oaxaca 312	CL	110	48	16	29	147	119	29	364
018627	Kalahari Blitz	-	-	42	10	34	-	129	22	466
024830	Zapalote Chico	-	94	39	10	19	61	52	22	303
027146	Droughth Tolerant	-	-	47	14	38	-	-	25	360
027154	Across 7644	-	-	-	-	-	-	-	-	-
031381	Tuxpeno 1	-	-	49	14	40	239	195	26	374
044288	Tuxpeno Caribe	CL	168	47	14	26	186	152	30	354
044300	31106 G Mills Comp	CL	130	44	14	33	123	101	28	276
044440	Blanco Dentado	-	-	43	14	34	-	132	25	331
048739	Bolita CH 82	CL	110	45	10	26	110	93	23	402
049719	CMS 450 – Pop. 63 – Blanco Dent. 1 QPM (trop)	CL	100	47	16	26	126	103	29	331
050113	Jala	CC	150	43	12	30	127	101	26	414
053261	Vandeno	CL	100	40	18	25	84	74	29	213
097641	Milho-Branco	CL	120	40	14	29	88	70	24	272

<sup>1</sup> Tipo de espigas: CL- cilíndrica, CC – cônica-cilíndrica, CO: cônica, RE: redonda

**Tabela 10A.** Caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados melhorados quanto aos números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), posição da espiga (PE), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm) e nota de qualidade de espigas (NQ).

BRA	Nome	FM	FF	PE <sup>1</sup>	RP	AP	AE	FA	FT	DC	NQ <sup>2</sup>
014494	WP 16 – Tuxp br2.	70	73	-	14	178	94	6	17	29	5
014583	WP 25 – La posta	75	78	-	14	248	156	6	16	24	7
014591	WP 26 – Capitein	75	78	-	17	256	153	6	15	26	6
014621	WP 29 – Carmen	64	66	-	16	191	108	5	13	19	5
014656	WP32 - Mix	71	75	-	16	254	150	6	16	19	-
014699	WP 37 – Venezuela 3	71	75	-	18	218	128	5	14	23	5
018503	WP 6 – Tuxpeno x Eto	70	75	-	12	241	140	6	14	23	5
018511	WP 9 – Mix 1 GPO1 x EB	69	72	-	19	259	167	6	14	29	6
041858	CMS 08 – Tuxpeno Branco	68	71	-	18	227	103	6	15	24	7
042412	CMS 34 Tuxpeno Planta Baixa	62	65	-	12	149	71	6	14	22	7
043869	BR 108 – Tuxpeno 1	69	73	-	16	233	101	6	15	26	8
049905	CMS 469 – Templado Blanco Dentado QPM	65	68	2	22	244	111	6	13	24	5
050041	Composto racial Dentado Branco	64	67	1	21	405	248	7	22	28	8

<sup>1</sup> Posição da espiga: 1 – ereta, 2 – oblíqua, 3 – decumbente

<sup>2</sup> Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

**Tabela 10B cont.** Caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados melhorados quanto ao tipo de espigas (TP), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

BRA	Nome	TP <sup>1</sup>	CE	DE	NF	NG	PE	PG	DS	PM
014494	WP 16 – Tuxp br2.	-	178	45	12	37	173	139	27	357
014583	WP 25 – La posta	-	155	45	14	36	158	129	26	303
014591	WP 26 – Capitein	-	160	46	16	35	171	143	24	310
014621	WP 29 – Carmen	-	147	42	10	28	112	92	26	357
014656	WP32 – Mix	-	160	45	14	36	157	131	25	287
014699	WP 37 – Venezuela 3	-	179	43	14	35	168	141	23	368
018503	WP 6 – Tuxpeno x Eto	-	162	43	14	34	166	124	26	338
018511	WP 9 – Mix 1 GPO1 x EB	-	170	43	14	36	167	141	23	318
041858	CMS 08 – Tuxpeno Branco	-	-	47	14	41	-	-	26	352
042412	CMS 34 Tuxpeno Planta Baixa	-	147	44	14	35	162	134	24	343
043869	BR 108 – Tuxpeno 1	-	-	49	14	39	-	-	26	295
049905	CMS 469 – Templado Blanco Dentado QPM	CL	114	51	20	26	175	138	33	357
050041	Composto racial Dentado Branco	CC	160	51	14	38	254	207	29	391

<sup>1</sup> Tipo de espigas: CL- cilíndrica, CC – cônica-cilíndrica, CO: cônica, RE: redonda

<sup>1</sup> Posição da espiga: 1 – ereta, 2 – oblíqua, 3 – decumbente. <sup>2</sup> Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

Além da observação dos valores de cada caráter nos acessos individualmente, é importante analisar a média e distribuição de frequências dos descritores nos grupos de acessos estabelecidos de acordo com a origem. Como a maioria dos acessos coletados no Brasil são originários da região Sul do Brasil, e também pelo enfoque em programas de melhoramento regionalizado para regiões de clima temperado (Emydgio et al., 2013), os acessos foram agrupados em coletados na região



**Tabela 11.** Médias gerais e de grupos dos acessos do BAG Milho com grãos do tipo dentados e brancos para os caracteres números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm), nota de qualidade de espigas (NQ), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

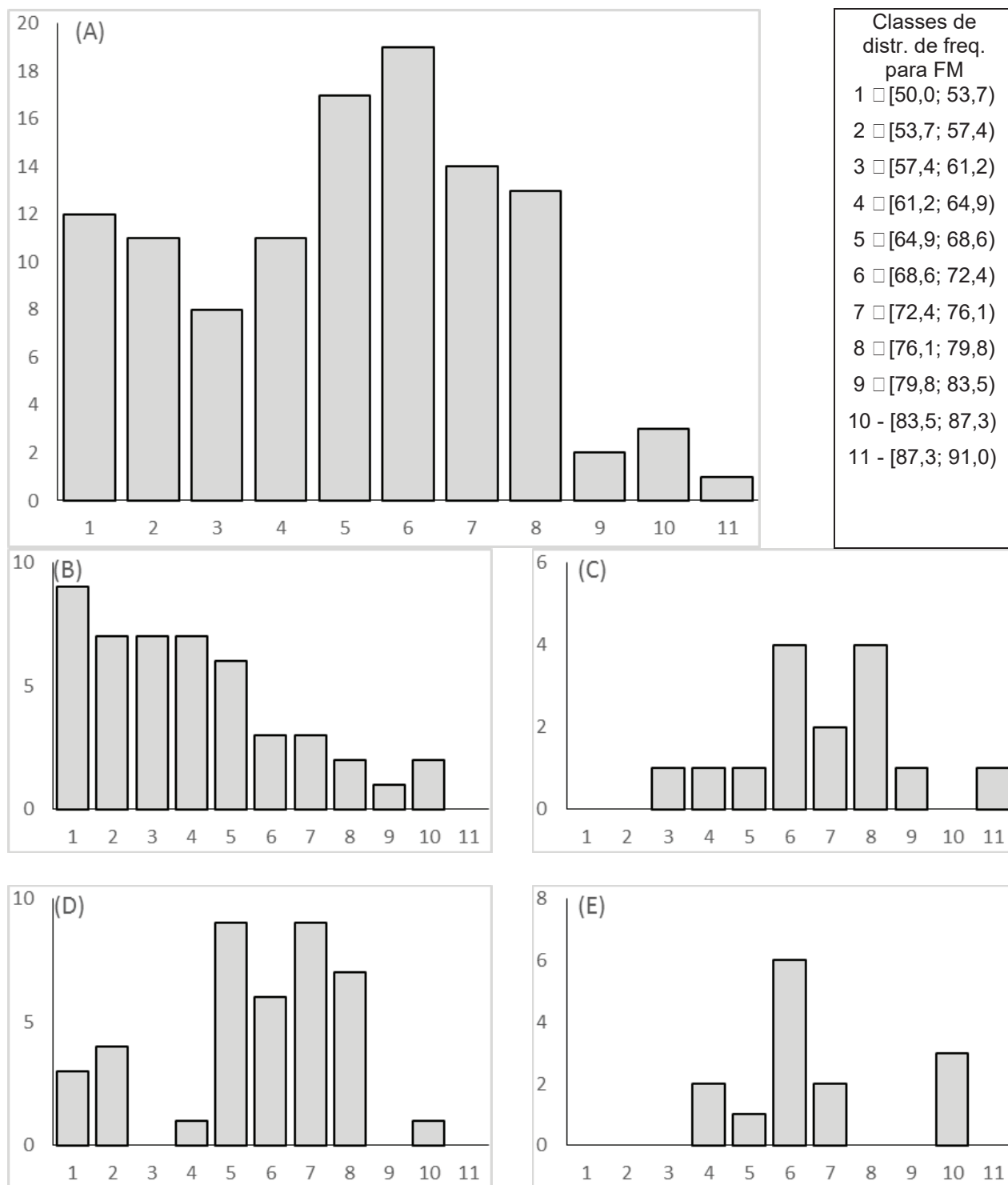
Caracteres	Médias de acessos dos grupos				
	Coletados no Brasil				
	Região Sul	Demais regiões	Introduzidos	Melhorados	Geral
FM	62,56	73,93	69,05	69,08	67,20
FF	65,84	77,80	72,95	72,42	70,79
RP	20,20	21,36	17,70	16,17	19,04
AP	282,33	304,13	262,78	224,83	271,84
AE	150,42	180,60	147,78	123,50	150,61
FA	5,72	5,82	5,57	5,83	5,85
FT	14,53	14,73	14,30	14,67	14,35
DC	22,74	23,82	23,40	24,00	23,23
NQ	7,40	6,56	7,05	6,00	7,01
CE	134,01	131,36	122,27	157,20	133,00
DE	46,25	45,36	45,27	45,25	45,77
NF	12,62	13,55	13,10	14,17	13,02
NG	31,26	31,27	30,97	34,83	31,58
PE	157,07	148,73	142,93	160,90	152,84
PG	131,61	126,36	121,03	131,20	128,10
DS	25,82	26,27	25,53	26,00	25,81
PM	407,04	348,59	366,86	332,28	381,62

Sul, coletados nas demais regiões do Brasil, introduzidos e melhorados para fins estimação de médias (Tabela 11) e distribuição de frequência (Figuras 1 a 19) dos descritores da cultura do milho analisados.

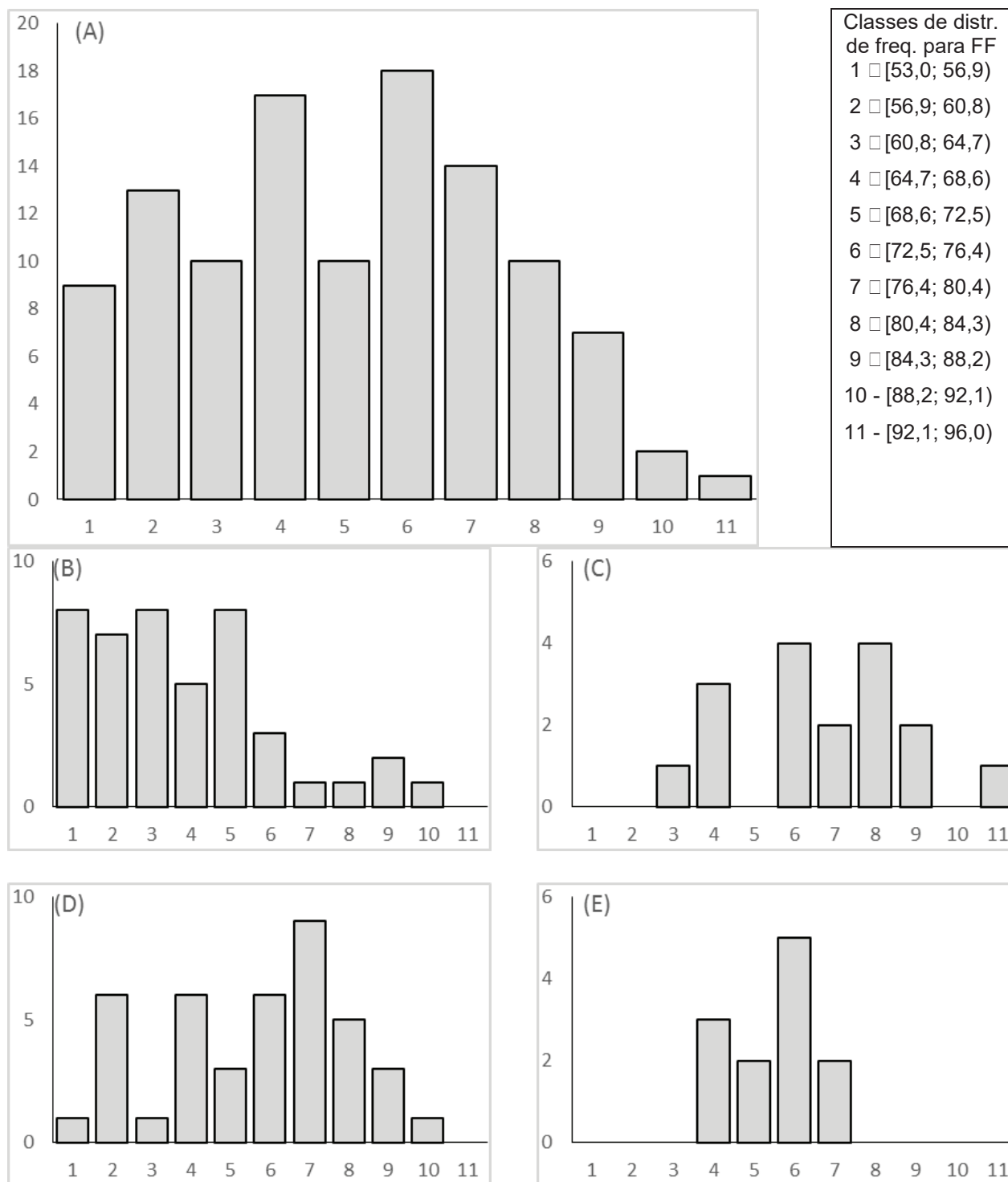
Embora os dados de caracterização sejam úteis para definir a escolha de acessos para pesquisas diversas e para o desenvolvimento de cultivares no melhoramento, o presente estudo não teve o objetivo de seleção de acessos, mas de divulgar informações sobre acessos e avaliar a divergência entre os grupos. Mesmo assim, algumas estimativas obtidas com valores extremos serão ressaltadas. Os acessos RS 133 e Zapalote Chico possuem os menores números de dias para florescimento feminino, apenas 53 dias, enquanto o acesso MG 098 levou 96 dias para atingir o florescimento feminino. O acesso Zapalote Chico apresentou as menores alturas de planta e de espiga, 135 cm e 58 cm, respectivamente, enquanto o Composto Racial Dentado Branco apresentou 405 cm para altura de planta, e o acesso Vera cruz 39 apresentou altura média de espiga de 279 cm. Os maiores comprimentos de espigas foram observados nos acessos RS 404 e Vera cruz grupo 24, que apresentaram espigas com comprimento médio acima de 180 mm. No ponto oposto, está o

acesso RS 135, que apresenta espigas com comprimento médio de 79 mm. Já quanto ao diâmetro de espigas, diversos acessos apresentaram estimativas elevadas, mas deve ser dado destaque ao acesso RS 404 que além de espigas longas, como já mencionado, apresentou um dos maiores diâmetros de espigas. Quanto ao peso médio de espigas, novamente entre os extremos está o acesso Composto Racial Dentado Branco, que apresentou peso médio de espigas e de grãos por espiga de 254 g e 207 g, respectivamente. O acesso Zapalote Chico apresentou peso médio de espigas e de grãos por espiga muito leves, 61g e 52 g, respectivamente, possivelmente isso se deve ao fato de que este acesso é originário do exterior, e, por isso, deve ter baixa adaptação ao clima e a condições de cultivo brasileiras. Esses resultados sugerem que pode haver correlação entre os caracteres alturas de planta e espiga, e pesos médios de espigas e de grãos por espiga, e de fato há correlações positivas e baixas, sendo a mais alta estimada entre os caracteres altura de espigas e peso de espigas ( $r=0,4059$ ). Uma prova de que os dados de caracterização devem ser observados como um todo é a observação de que um dos acessos com maior diâmetro de espigas, SC 047, também possui um dos maiores diâmetros de sabugo, 37 mm. Por fim, são destacados os acessos RS 123, RS 150 e RS 153 em razão do alto peso de 1.000 sementes, 575 g, e no outro extremo o acesso Vandeno, por apresentar apenas 213 g para o peso de 1.000 sementes.

Em média, os acessos do BAG Milho com grãos dentados têm o florescimento masculino e feminino, respectivamente, aos 67,20 e 70,79 dias após a semeadura. Entretanto, em média, o grupo de acessos coletados na região Sul tem seus florescimentos 12 dias mais cedo do que os acessos coletados nas demais regiões do Brasil, indicando ciclos precoce e tardio, respectivamente, para esses grupos. Já os acessos dos grupos introduzidos e melhorados têm em média número de dias para florescimentos próximos, por volta dos 69 dias para florescimento masculino e 72,5 dias para florescimento feminino. Os valores médios do grupo indicam que as variedades são de ciclo normal ou tardio segundo a classificação proposta por Ferreira e Resende (2000). Desta forma, o ciclo dos acessos deste grupo está distante do padrão atual de cultivares melhoradas recomendadas, pois segundo Pereira Filho e Borghi (2018) apenas 1,34% das cultivares de milho recomendadas para a safra 2017/2018 são de ciclo normal, sendo a maioria (65,77%) destas cultivares classificadas como precoces. Quanto à distribuição de frequências para os caracteres número de dias para florescimentos masculino e feminino (Figuras 1 e 2), é possível verificar boa representatividade de acessos em todas as classes consideradas quando considerado o grupo como um todo, e predominância de acessos com floração masculina em torno de 65 a 72 dias após a emergência e floração feminina no intervalo entre 72 e 80 dias após a emergência. No grupo de acessos coletados na região Sul há predominâncias que atingem florescimento com menor número de dias, o que a despeito do fato que os acessos do BAG nessa região foram coletados há cerca de 60 anos em



**Figura 1.** Distribuições de frequência para o caráter número de dias para florescimento masculino (FM) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).



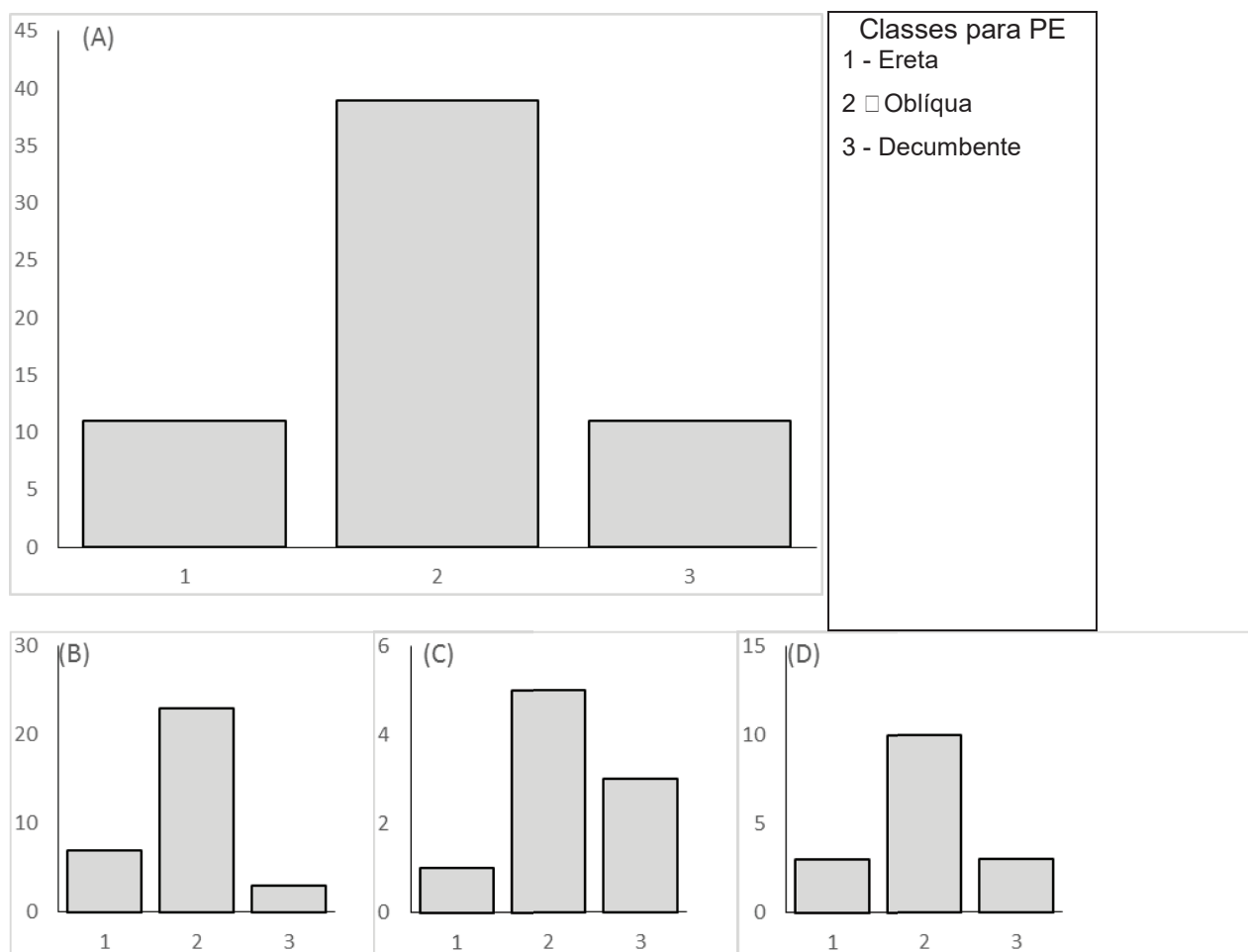
**Figura 2.** Distribuições de frequência para o caráter número de dias para florescimento feminino (FF) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).

média, concorda com a tendência da região de cultivo de materiais precoces (Pereira Filho; Borghi, 2018). Além disso, as Figuras 1B e 2 B permitem observar que há representantes deste grupo em quase todas as classes consideradas na distribuição de frequência. Já nos demais grupos não há boa representatividade de acessos nas classes estabelecidas.

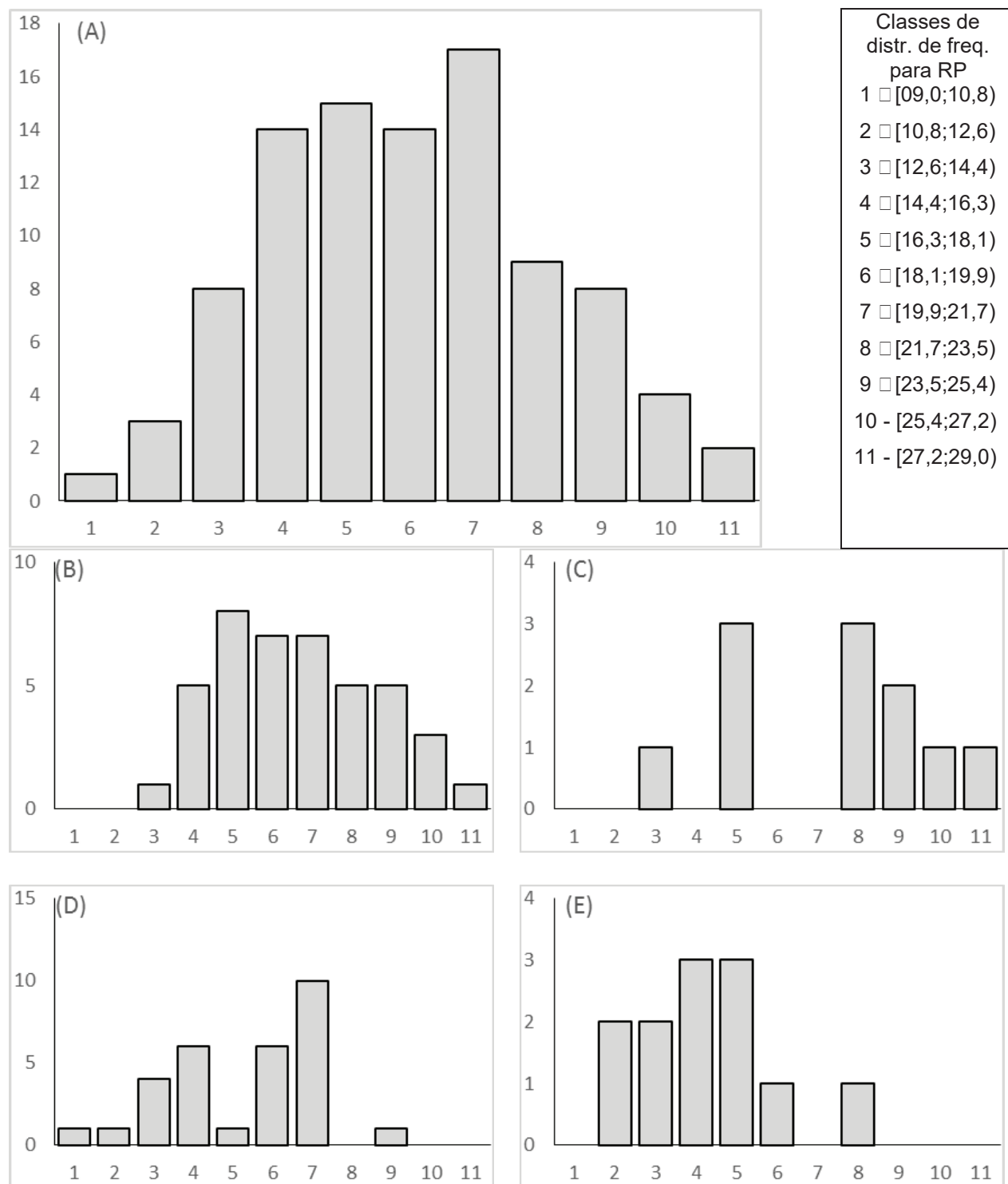
Quanto ao caráter posição da espiga, de natureza qualitativa, a distribuição de frequência apresentada na Figura 3 mostra o predomínio de acessos com espigas inseridas na posição oblíqua, dentre os acessos do BAG Milho com grãos dentados e brancos, assim como nas divisões deste grupo de acordo com a origem dos acessos.

O caráter número de ramificações no pendão, não é somente um descritor, mas também um caráter com potencial de uso no melhoramento, pois menor matéria seca no pendão pode contribuir para maior incremento na produção de grãos (Nalin et al., 2013). Assim, a existência de acessos melhorados com menor número de ramificações no pendão pode ser observada pela média e distribuição de frequência do grupo (Figura 4 (E)). Já nos grupos coletados na região Sul (Figura 4 (B)) e nas demais regiões (Figura 4 (C)), observa-se uma tendência a pendões maiores que a média do grupo. No conjunto do total de acessos do grupo é possível ver que a distribuição de frequência se assemelha à distribuição normal.

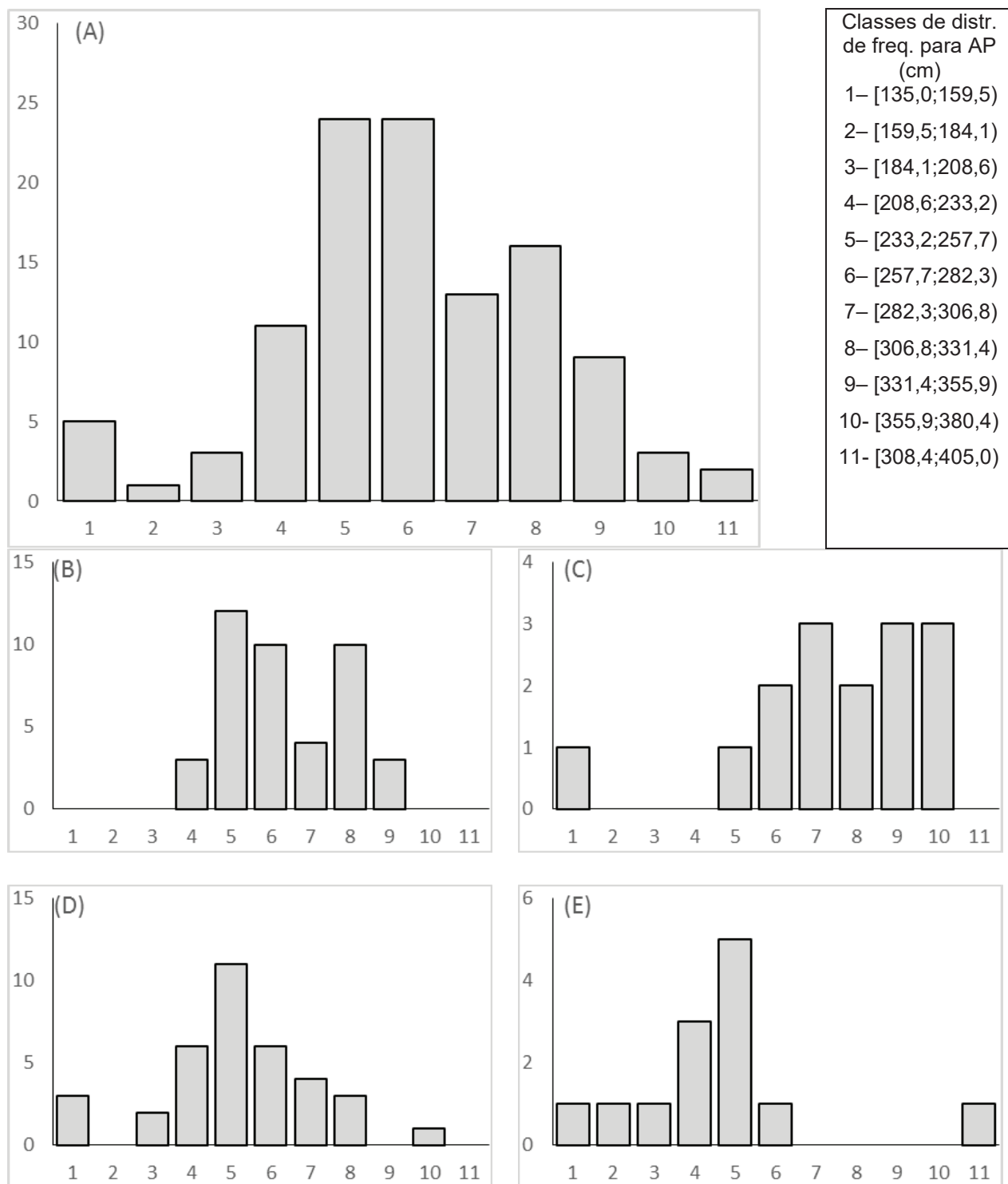
Quanto às alturas de planta e de espiga, é possível verificar que as médias gerais dos acessos do BAG Milho com grãos do tipo dentado, são 271,84 cm e 150,61 cm, respectivamente, ou seja, valores muito altos quando comparados aos padrões de materiais melhorados. A variedade BRS Caimbé, lançada em 2009 (BRS Caimbé, 2009; Oliveira et al., 2013), tem a mesma forma de multiplicação dos acessos do BAG, a polinização aberta, então as alturas de planta e de espiga desta variedade melhorada lançada recentemente serão usadas como referência para comparar com as médias apresentadas no BAG Milho. A variedade BRS Caimbé se caracteriza por ter alturas de planta e de espiga médias de 215 e 110 cm, respectivamente, muito inferiores aos valores observados no grupo de acessos em estudo. Entretanto, deve ser considerado que no grupo de acessos em estudo há um grande intervalo de dispersão dos valores observados, as médias de alturas de plantas dos acessos estão dispersos no intervalo de 135 a 405 cm e as médias de altura de espigas foram observadas no intervalo de 58 a 279 cm. Ao serem comparadas as médias de altura de plantas e de espigas coletadas na região Sul com as das demais regiões, é possível notar que os acessos da região Sul tendem a apresentar menores alturas de planta e de espigas do que os acessos originários das demais regiões (Figuras 5 A e B e 6 A e B). As médias de alturas de planta e de espigas estão dispersas em intervalos menores nesses grupos, o que sugere menor variabilidade para esses caracteres dentro dos grupos, possivelmente, os acessos passaram por seleção pelos agricultores que mantinham essas populações antes da entrada no BAG Milho, seguindo os critérios destes agricultores que podem divergir dos critérios empregados no melhoramento moderno. Outra observação que corrobora com essa sugestão é o fato de que os acessos do grupo melhorados, mesmo que tenham sido objeto de ações de melhoramento há décadas, possuem alturas de plantas



**Figura 3.** Distribuições de frequência para o caráter posição da espiga (PE) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C) e introduzidos (D).

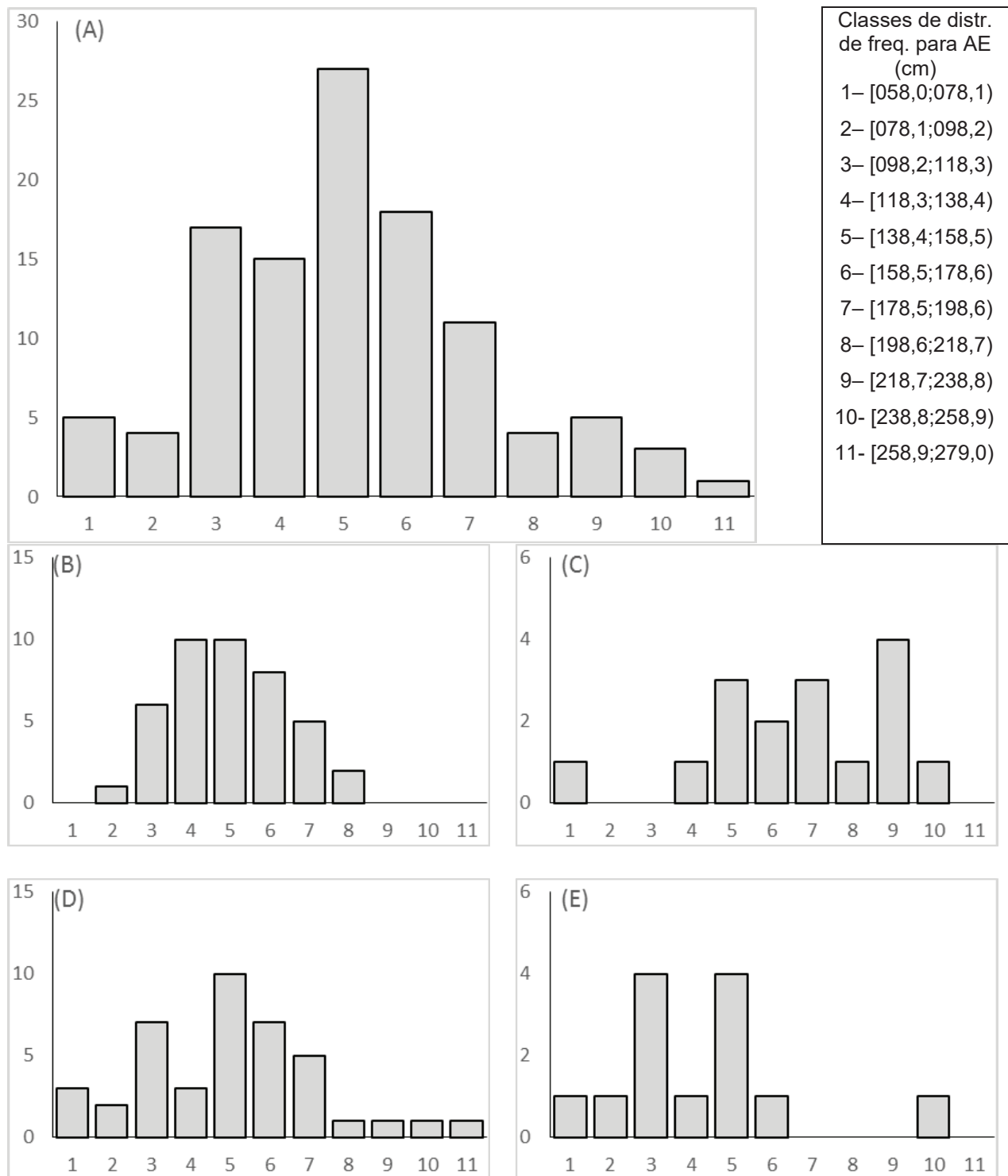


**Figura 4.** Distribuições de frequência para o caráter número de ramificações no pendão (RP) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).



**Figura 5.** Distribuições de frequência para o caráter altura de planta (AP, cm) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).

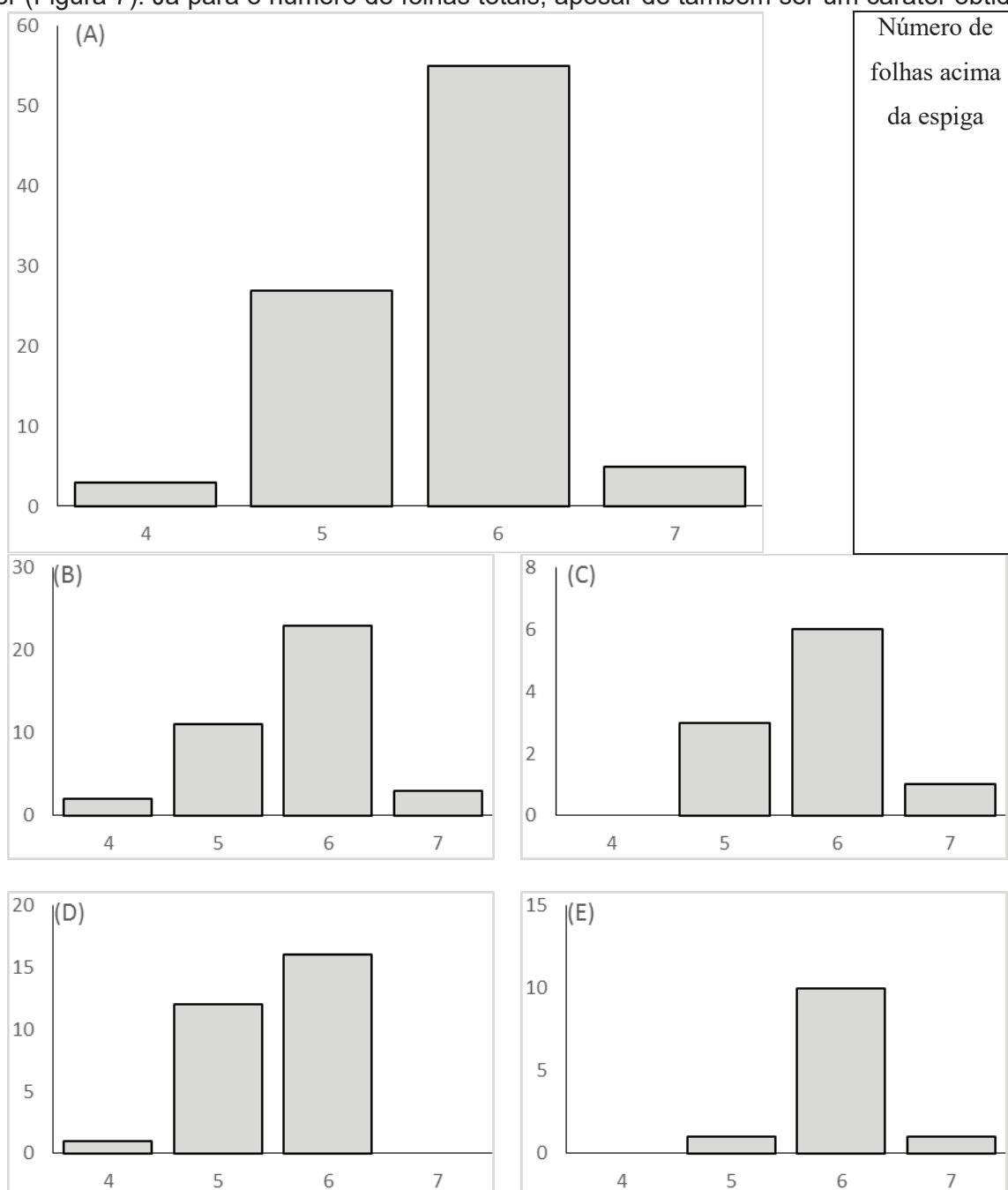




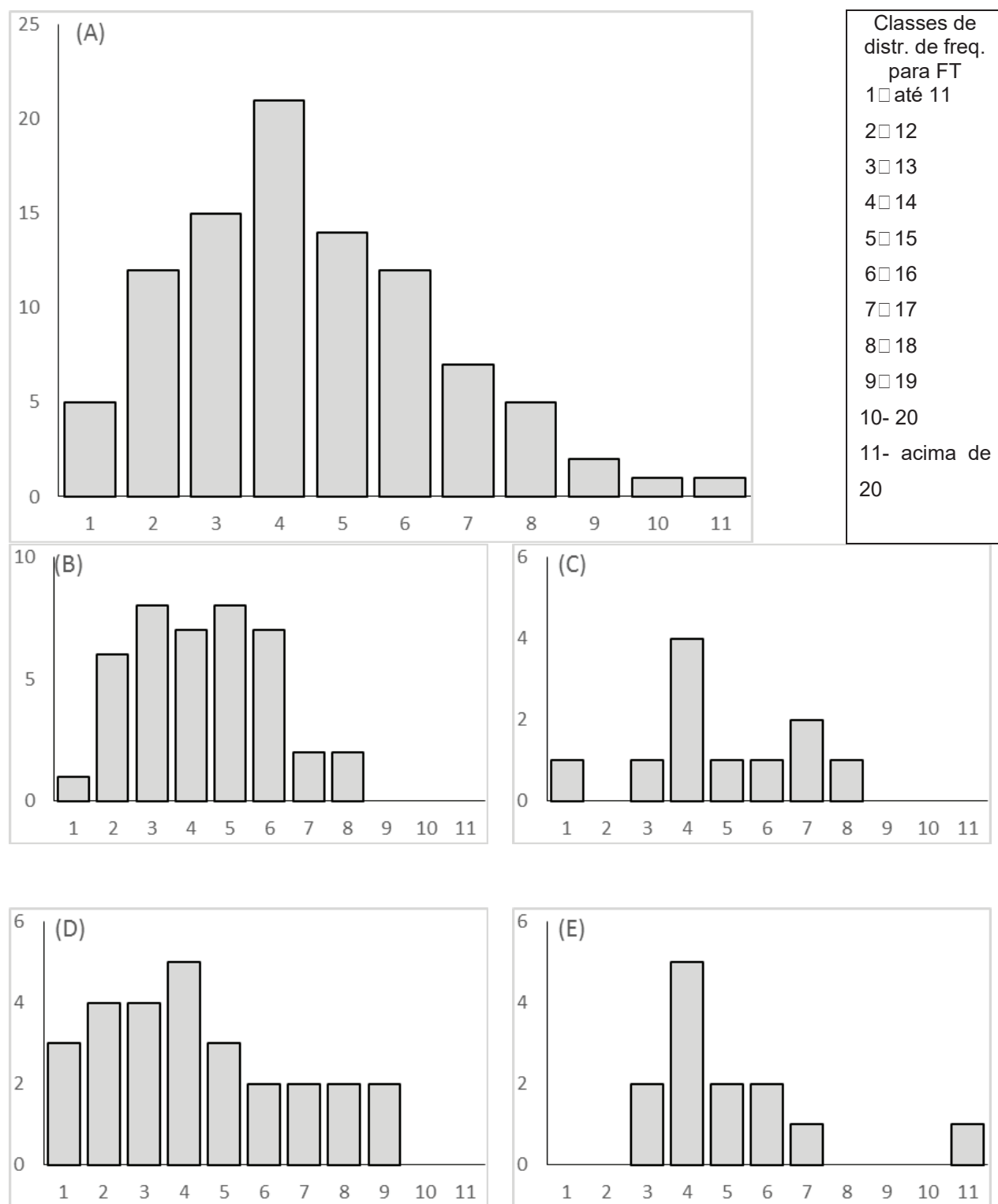
**Figura 6.** Distribuições de frequência para o caráter altura de espiga (AE, cm) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).

e de espigas muito menores do que os demais grupos e também dispersas em um intervalo pequeno (Figuras 5E e 6 E). Os valores médios para altura de plantas e de espigas do grupo de acessos melhorados, 224,8 e 123,5 cm, respectivamente, são ainda próximos aos da variedade melhorada BRS Caimbé (BRS Caimbé, 2009).

Para o número de folhas acima da espiga, apesar de ser caráter quantitativo, há poucas classes de distribuição de frequência, uma vez que só foram observados acessos com 4 a 7 folhas acima da espiga. A área foliar fisiologicamente ativa acima da espiga é mais eficiente na produtividade de grãos (Alvim et al., 2010), sendo, portanto, um caráter de emprego potencial na seleção em programas de melhoramento. As médias do grupo em estudo e de seus subgrupos estabelecidos de acordo com origem são bastante similares, próximas 6 folhas acima da espiga, que vem a ser a moda para esse caráter (Figura 7). Já para o número de folhas totais, apesar de também ser um caráter obtido por



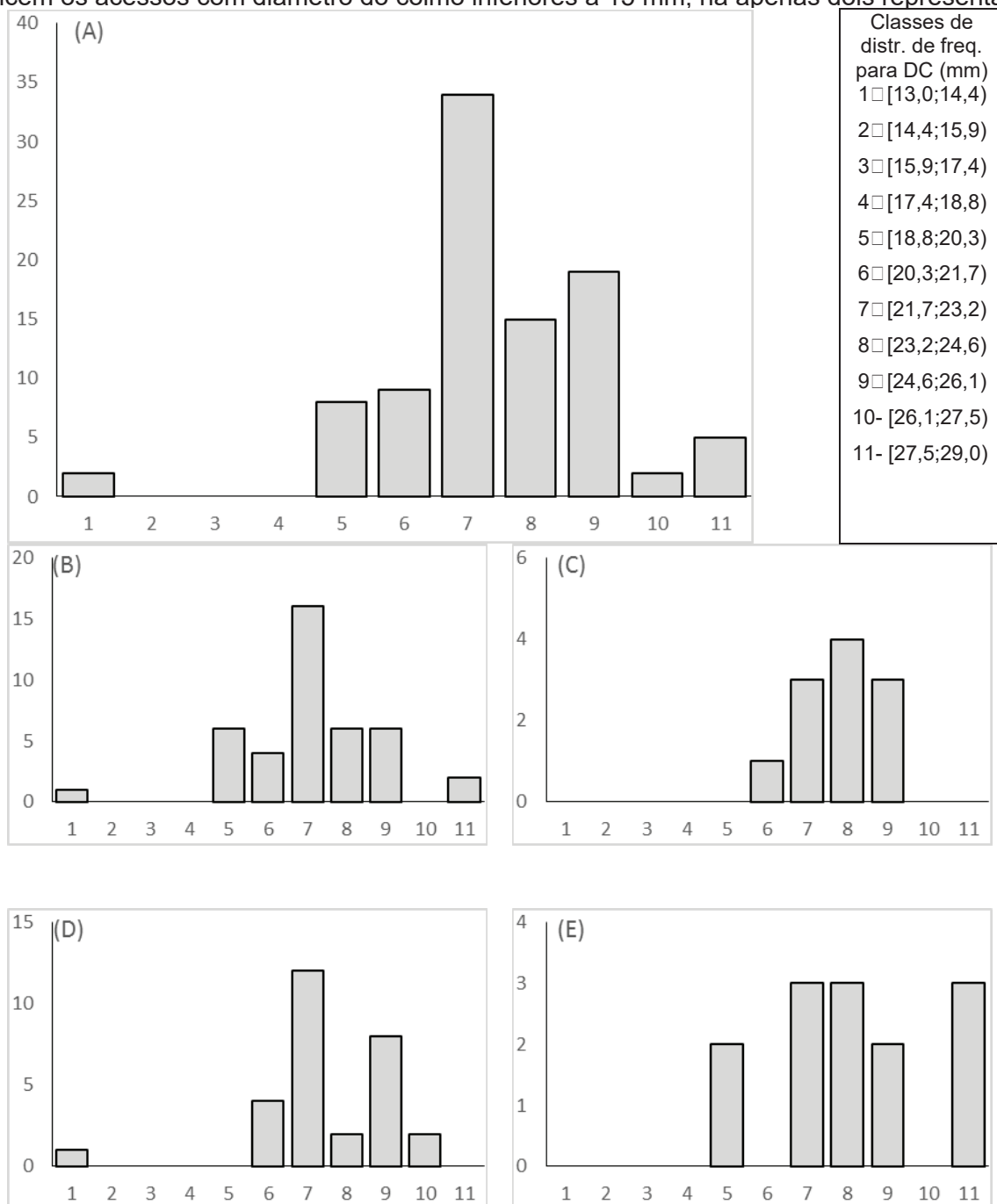
**Figura 7.** Distribuições de frequência para o caráter número de folhas acima da espiga (FA) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).



**Figura 8.** Distribuições de frequência para o caráter número de folhas total (FT) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).

meio de contagem, há uma gama maior de possibilidades fenotípicas, sendo observados acessos com médias desde 10 até 21 folhas por planta. Nesse caso, apesar de haver maior variabilidade entre os acessos, os valores obtidos para média geral do grupo e seus subgrupos também foram muito similares, e também similares à moda, 14 folhas por planta (Figura 8).

Os acessos coletados, em especial na região Sul, tendem a apresentar em média diâmetro do colmo menor do que acessos melhorados. No gráfico de distribuição de frequências para esse caráter (Figura 9), é possível verificar que na classe com os menores valores observados, à qual pertencem os acessos com diâmetro do colmo inferiores a 15 mm, há apenas dois representantes,



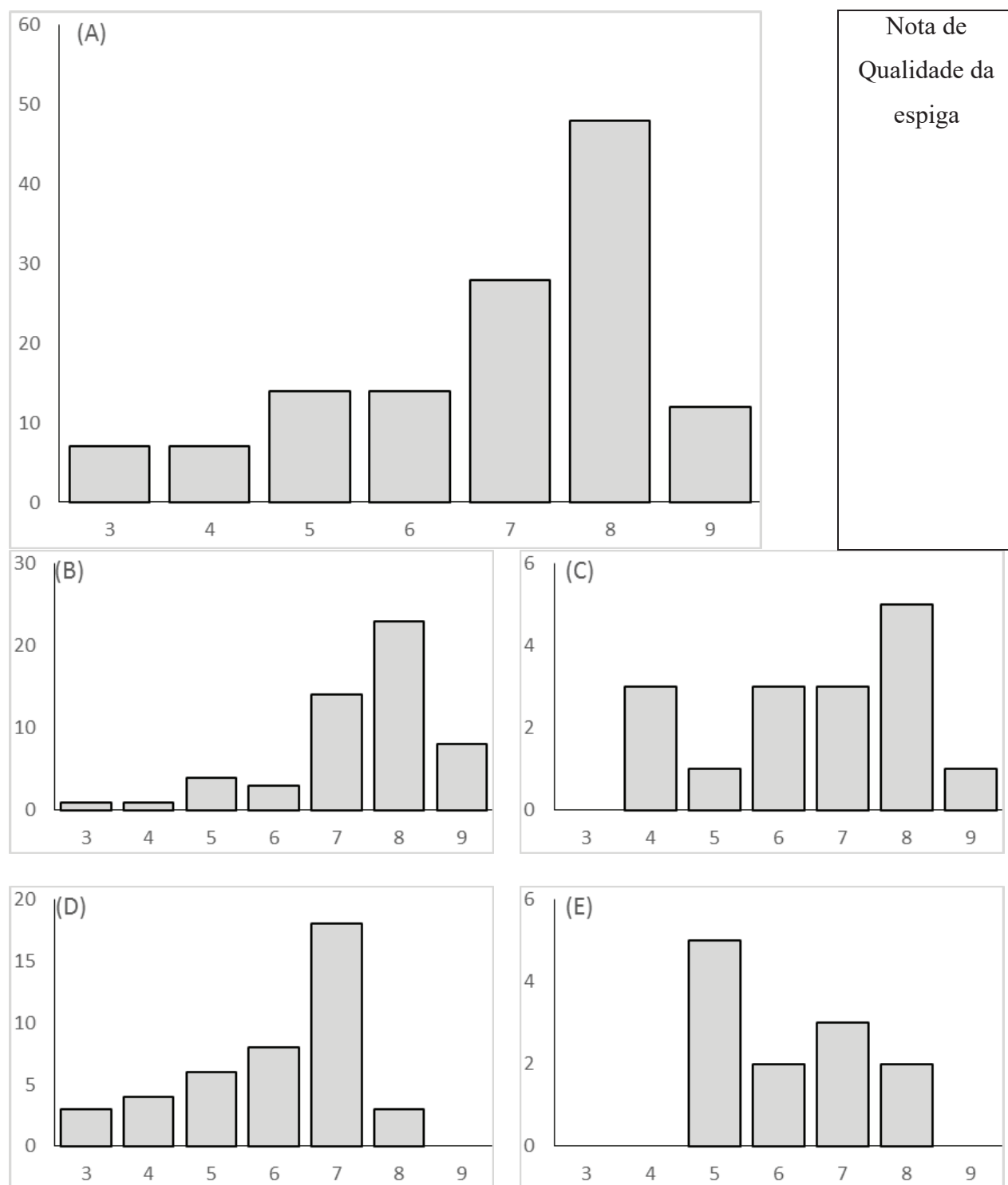
**Figura 9.** Distribuições de frequência para o caráter diâmetro do colmo (DC, mm) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).

os acessos RGS XIII Dente Branco Riograndense e Zapalote Chico. Já nas três classes seguintes que juntas vão de 14,4 a 18,8 mm para diâmetro do colmo médio, não há nenhum representante. A maioria dos acessos está compreendida na classe que vai de 21,7 a 23,2 mm, o que sugere que valores próximos a esses sejam favoráveis para um porte de planta equilibrado.

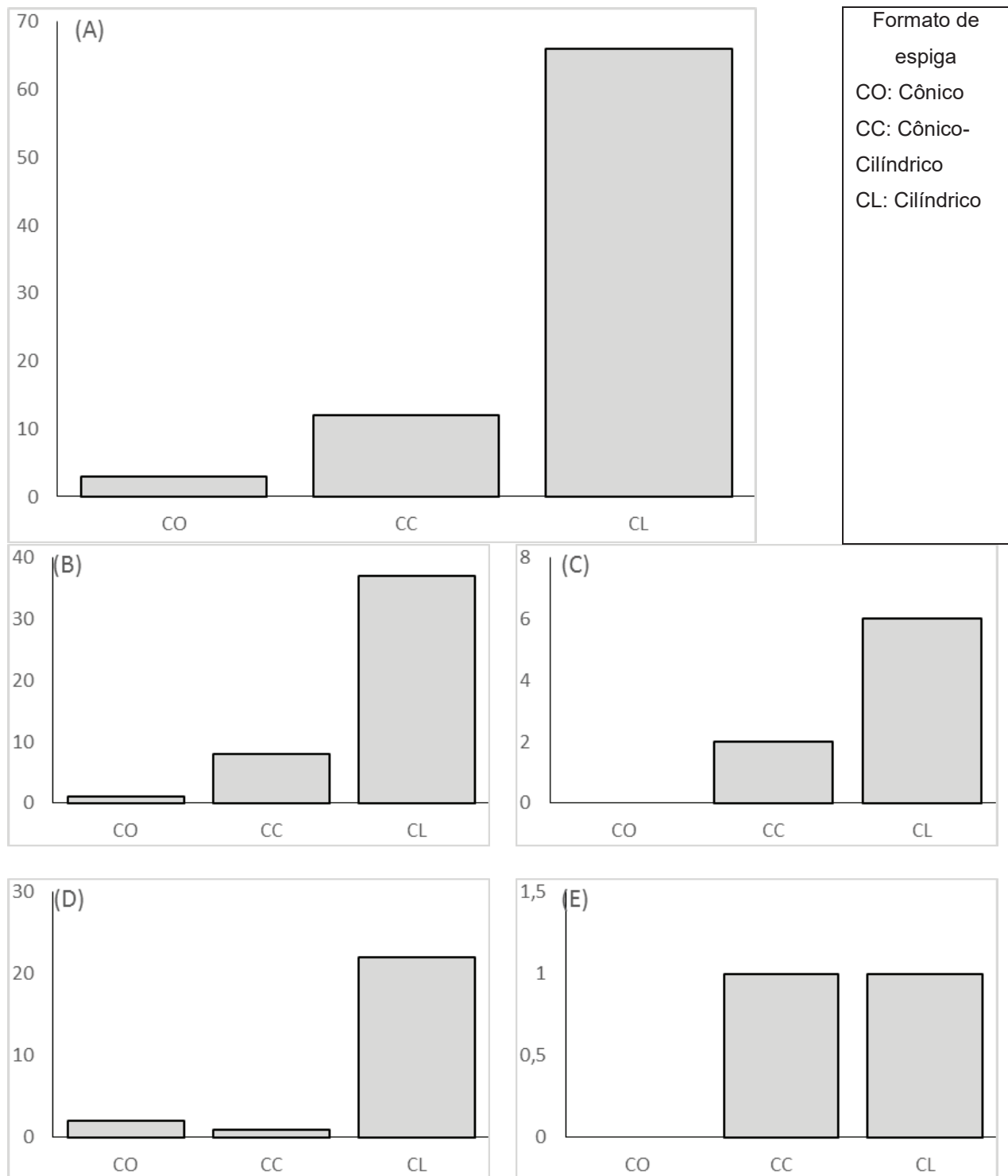
Para a atribuição da nota de qualidade da espiga são levados em consideração diversos aspectos, tais como falha de grãos, não enchimento de grãos, alinhamento de fileiras de grãos e outros fatores ligados à aparência da espiga tendo como ponto de vista o padrão comercial. De acordo com esses fatores, é avaliado um conjunto de 10 espigas para atribuição de uma nota seguindo a escala de 1 a 9, onde 1 é atribuído ao conjunto com péssima qualidade de espigas até 9, que é atribuído ao conjunto com ótima qualidade de espigas. As médias gerais, para o grupo de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentado e seus subgrupos, variaram pouco, de 6,00 até 7,40, mostrando que o grupo está, em média, mais próximo ao extremo de espigas de melhor qualidade. A distribuição de frequência (Figura 10) mostra que a moda é a nota 8, tanto para os acessos totais do grupo quanto que para os grupos de acessos coletados no Brasil, já para os grupos introduzidos e melhorados a moda é mais baixa. Esses resultados eram esperados para o grupo introduzidos, pois acessos originários de outros países podem não ser adaptados às nossas condições de clima e cultivo e isso, certamente, se reflete na aparência da espiga. Entretanto, quanto ao grupo melhorado, era esperado melhor qualidade de espigas. Deve ser considerado que os dados de caracterização foram obtidos desde a década de 1970 até o presente momento, ou seja, ao longo de um tempo de mais de 40 anos. Nesse período, diversos profissionais se dedicaram à avaliação de acessos do BAG Milho. Esse fato aliado à subjetividade inerente à avaliação de alguns caracteres, em especial a nota de qualidade de espigas, faz com que possa haver variações em critérios de avaliação. Portanto, as notas atribuídas à qualidade de espigas devem ser consideradas informativas, mas não conclusivas. Estas notas devem então ser vistas com ressalvas e devem ser também objeto de maior atenção em outros estudos que usem os acessos do BAG Milho.

O formato da espiga, conforme já mencionado, é um caráter de natureza qualitativa, havendo apenas 4 classes possíveis. Dentre os acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentado, apenas três tipos de espigas foram observados: cônica, cônica-cilíndrica e cilíndrica, ficando o tipo redonda ausente deste grupo (Figura 11). O tipo predominante do grupo e seus subgrupos é de espigas cilíndricas, presente em cerca de 80% dos acessos. O formato cilíndrico para as espigas é desejável em alguns milhos especiais, como os consumidos na fase de milho verde (Pereira Filho et al., 2003).

Não apenas o formato das espigas, mas também outros descritores relacionados às espigas são usados como critérios em programas de melhoramento de milhos especiais consumidos em fase verde, em que a aparência da espiga é importante na comercialização do produto. Os resultados para os descritores que serão apresentados a seguir, comprimento e diâmetro de espigas, número de fileiras de grãos e de grãos por fileira, peso de espigas e de grãos por espiga, diâmetro de sabugo



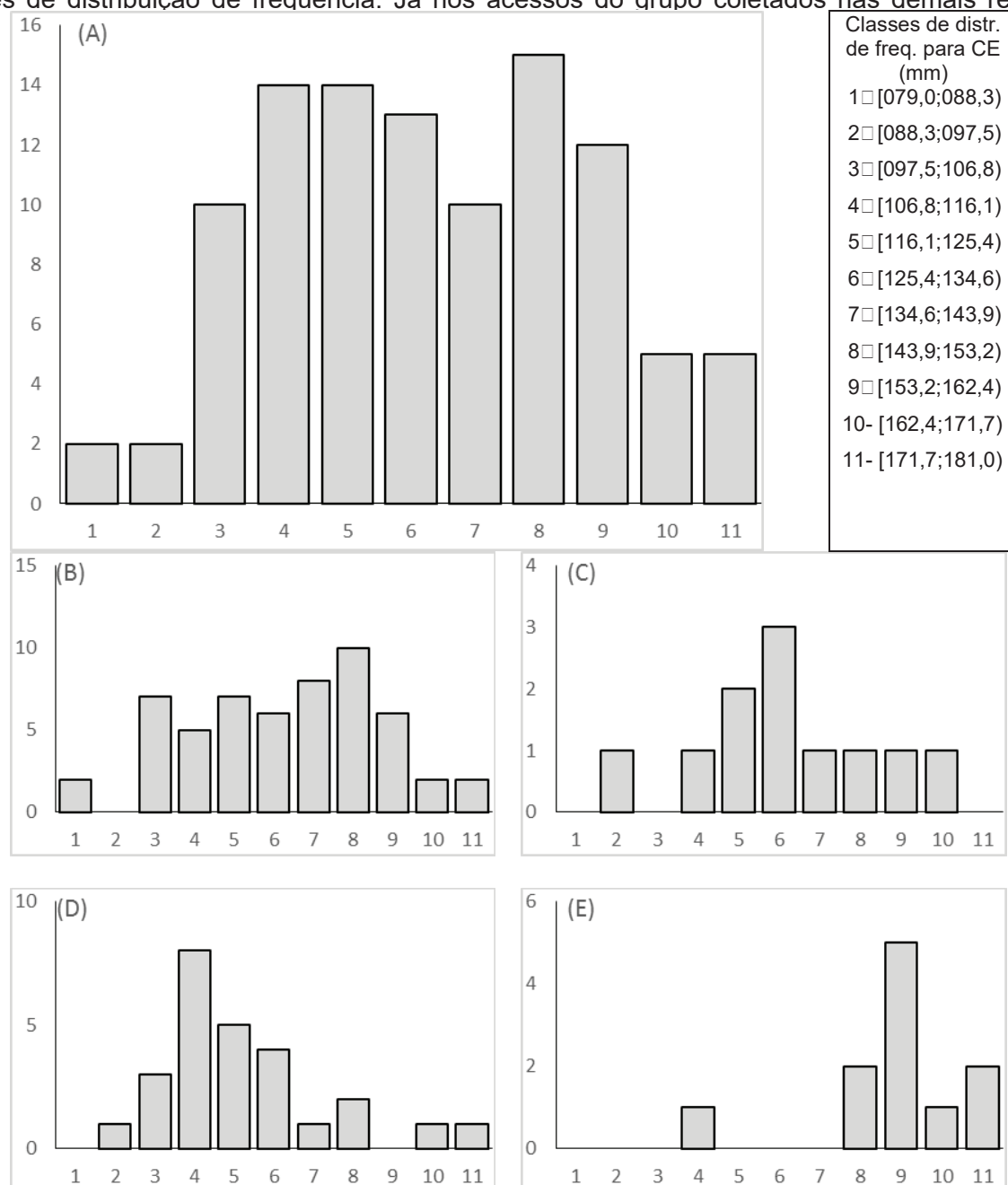
**Figura 10.** Distribuições de frequência para o caráter nota de qualidade da espiga (QE) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).



**Figura 11.** Distribuições de frequência para o caráter formato da espiga (FE) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).

e peso de 1.000 sementes, se encaixam nesse grupo em que o descritor é um caráter considerado na seleção no melhoramento. Apesar de o milho-branco não ser o tipo consumido como milho-verde no Brasil, os acessos do BAG Milho com grãos do tipo dentado podem ter sido selecionados para critérios relacionados à melhor aparência de espigas.

Quanto ao comprimento de espigas, observa-se que no grupo de acessos melhorados as espigas são em média 2,5 cm mais longas do que as dos grupos de acessos coletados no Brasil. A distribuição de frequência (Figura 12) deste caráter mostra que as estimativas de comprimento de espigas estão dispersas em uma ampla faixa, que vai de 79 mm até 181 mm, ou seja, o acesso com espigas mais longas apresenta espigas com mais que dobro do comprimento do que os acessos com menores espigas, embora nessas faixas extremas existam poucos representantes. Os acessos coletados na região Sul do Brasil, mostraram muita variabilidade e equilibrada representatividade nas diferentes classes de distribuição de frequência. Já nos acessos do grupo coletados nas demais regiões,



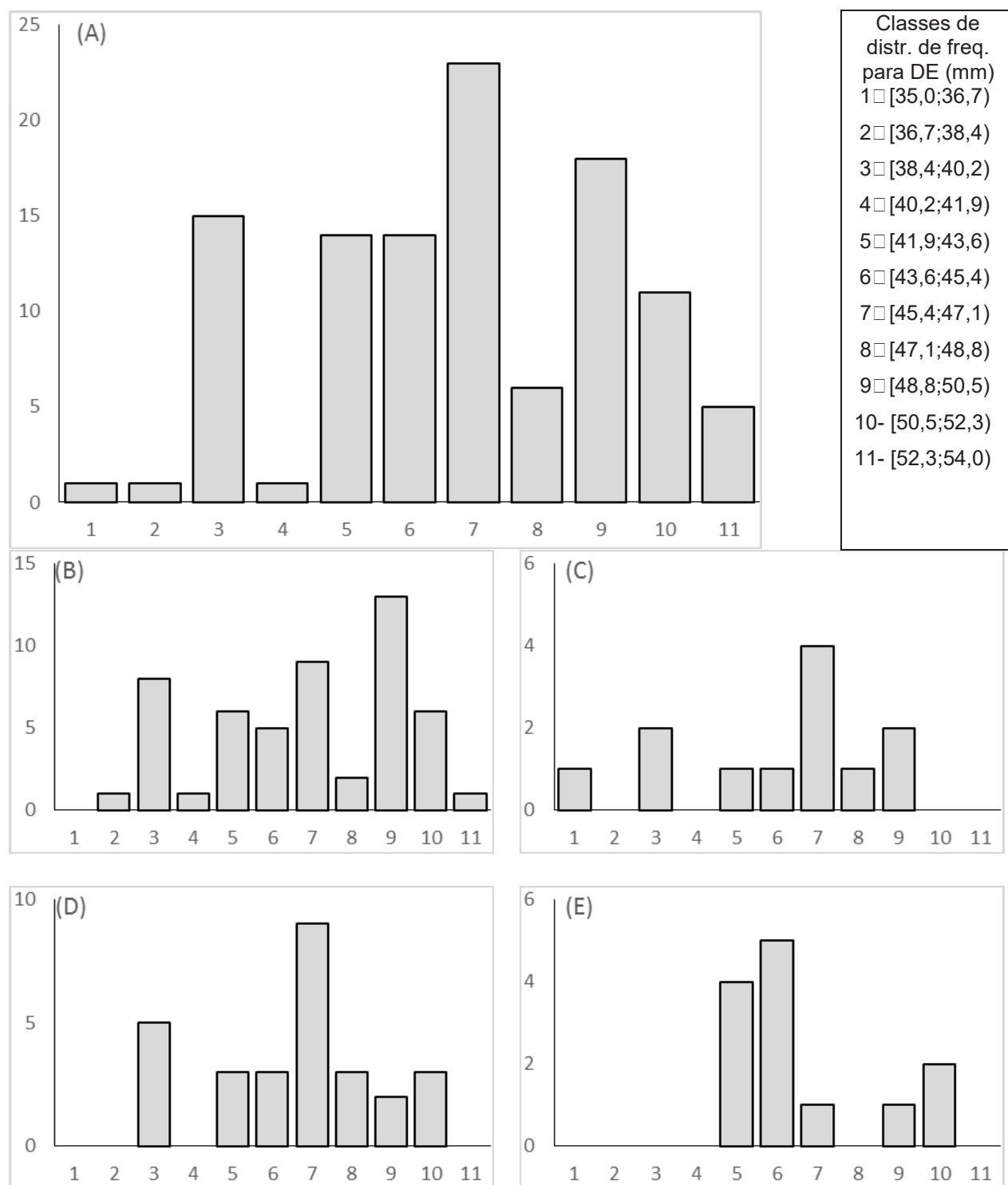
**Figura 12.** Distribuições de frequência para o caráter comprimento de espiga (CE, mm) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).



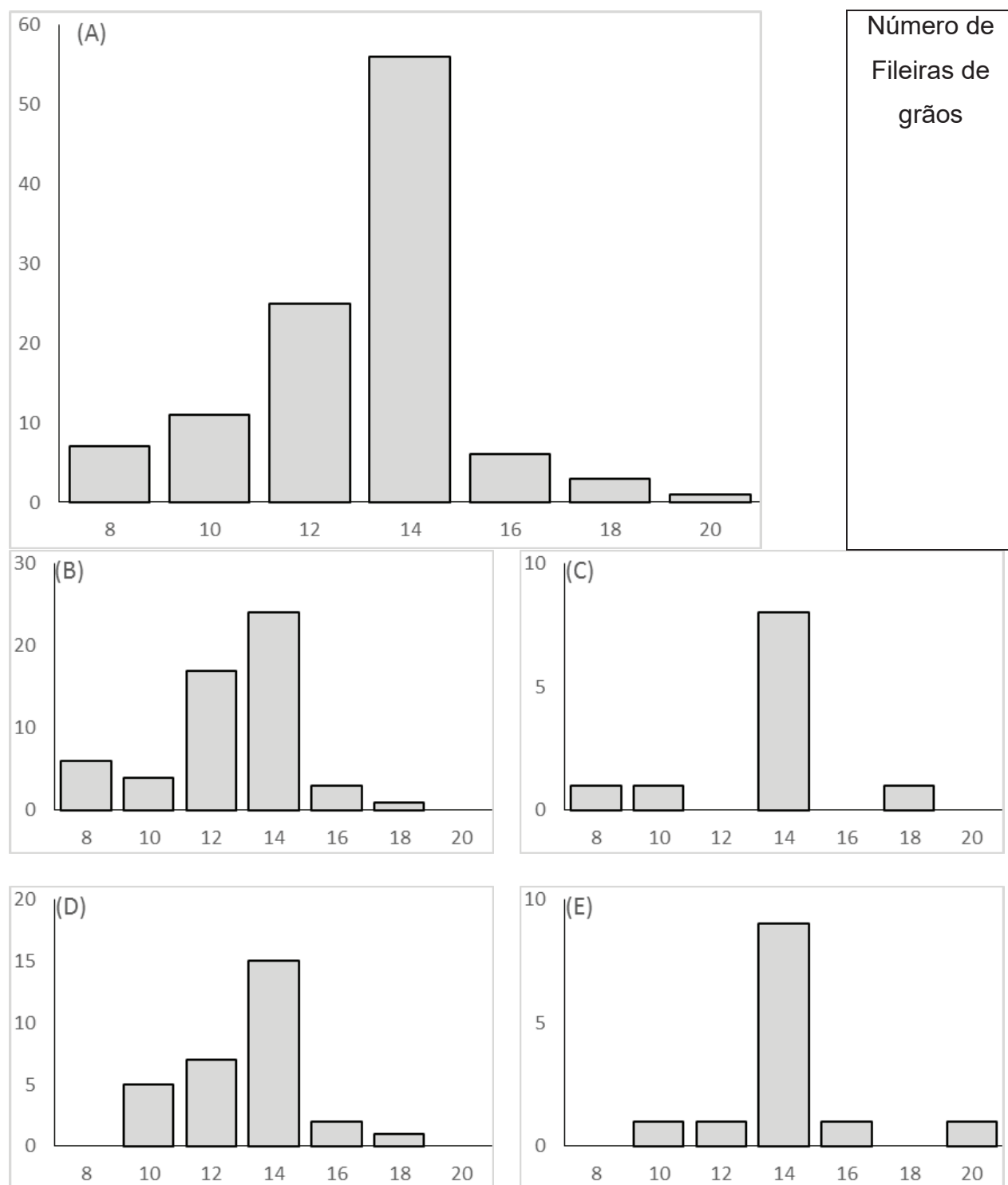
houve nítida predominância de espigas com comprimento entre 125,4 e 134,6 mm; enquanto no grupo de acessos introduzidos no Brasil, há predominância de acessos com espigas menores, de 106,8 a 116,1 mm de comprimento, e no grupo de acessos de origem melhorada, são mais comuns espigas longas, com 153,2 a 162,4 mm de comprimento.

Os acessos do BAG milho com grãos brancos do tipo dentado têm em média 45,25 mm de diâmetro de espiga, e há pouca variação em torno do valor entre os subgrupos deste conjunto de acessos, pois os valores médios do diâmetro de espigas vão de 45,25 mm para o grupo de acessos melhorados a 46,25 mm para o grupo de acessos coletados na região Sul do Brasil. Ao ser considerada a distribuição de frequência (Figura 13) é possível notar que muitas classes, mesmo classes não extremas, têm poucos representantes. A classe com maior número de representantes é a que abrange diâmetros de espigas entre 45,5 e 45,1 mm. Os acessos coletados na região Sul do Brasil mostraram maior diversidade para o diâmetro da espiga, com representantes em quase todas as classes de distribuição de frequência e com maior número de representantes em classes com maior diâmetro da espiga, o que era esperado por causa da maior média estimada para esse caráter na região. Já para no grupo coletado em outras regiões do Brasil, é possível verificar ampla dispersão, porém pouca representatividade, pois em muitas classes estabelecidas não foram encontrados representantes. Já nos demais grupos, acessos introduzidos e acessos melhorados, foi observada menor representatividade nas classes de distribuição de frequência e maior concentração de acessos nas classes de maior diâmetro da espiga.

O número de fileira de grãos é um caráter que apresenta uma particularidade, pois cada espiga tem sempre um número par de fileiras de grãos (Magalhães, 2011). Para os dados de caracterização, o número de fileiras de cada acesso é estimado pela moda de 10 espigas e não pela média, como os demais caracteres. Entretanto, para comparação do grupo e subgrupos dos acessos do BAG Milho, foi considerada a média. Ao serem observadas estas estimativas, é possível notar que há uma tendência a menores números de fileiras de grãos nos acessos coletados na região Sul do Brasil e maior número de fileiras nos acessos melhorados. Ao ser observada a distribuição de frequência deste caráter (Figura 14) é possível verificar que a maioria dos acessos do grupo como um todo e também em todos os subgrupos apresenta 14 fileiras de grãos. Possivelmente, esse fato se deve à seleção de caracteres da espiga, assim como é usado para milho-verde ou doce em que são selecionados genótipos com 14 fileiras ou mais (Pereira Filho et al., 2003). Outra possível razão para a forte predominância de acessos com 14 fileiras de grãos nesse grupo se deve ao sugestivo relacionamento destes acessos com as raças Dente Riograndense e Dente Paulista, classificadas por Paterniani e Goodman (1977) no grupo das raças comerciais recentes. Essas raças se caracterizam, dentre outros aspectos, por apresentarem grãos dentados e brancos, como o grupo em estudo no presente trabalho, e ainda por apresentarem espigas com 14 fileiras de grãos. Outro aspecto que deve ser destacado é a observação de muitos acessos com 8 fileiras de grãos dentre os acessos coletados na região Sul, possivelmente esses acessos são relacionados à raça Canario de Ocho, classificada por Paterniani e Goodman (1977) como comercial antiga e presente na região Sul, embora, a raça Canario de Ocho se caracterize por apresentar grãos



**Figura 13.** Distribuições de frequência para o caráter diâmetro de espiga (DE, mm) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).



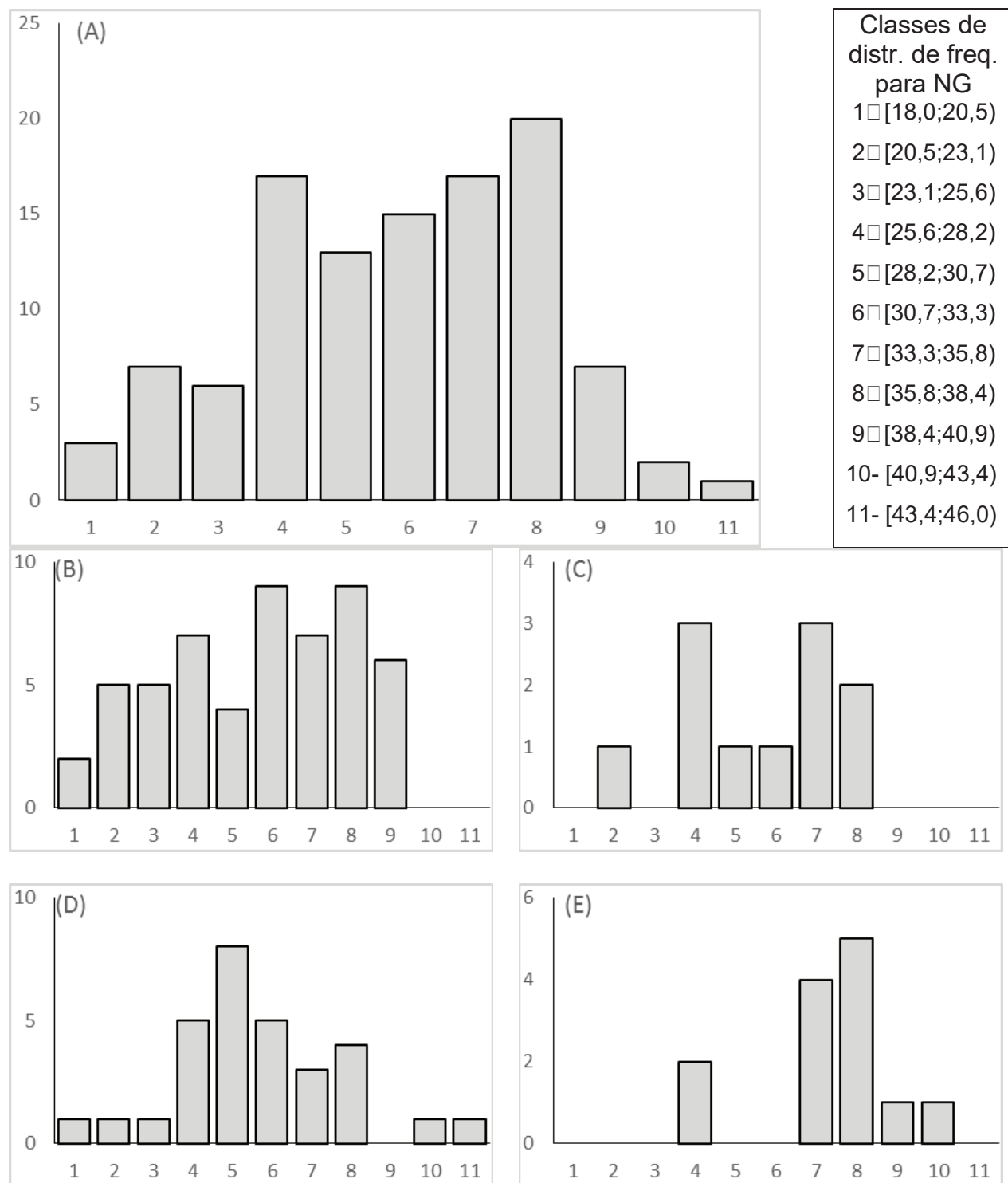
**Figura 14.** Distribuições de frequência para o caráter número de fileiras de grãos (NF) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).

duros. Os acessos com espigas com 8 fileiras de grãos também podem estar relacionados à raça Hickory King, classificada por Paterniani e Goodman (1977) como uma raça comercial exótica que é encontrada ocasionalmente nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina e se caracteriza por apresentar espigas com 8 fileiras de grãos brancos e dentados.

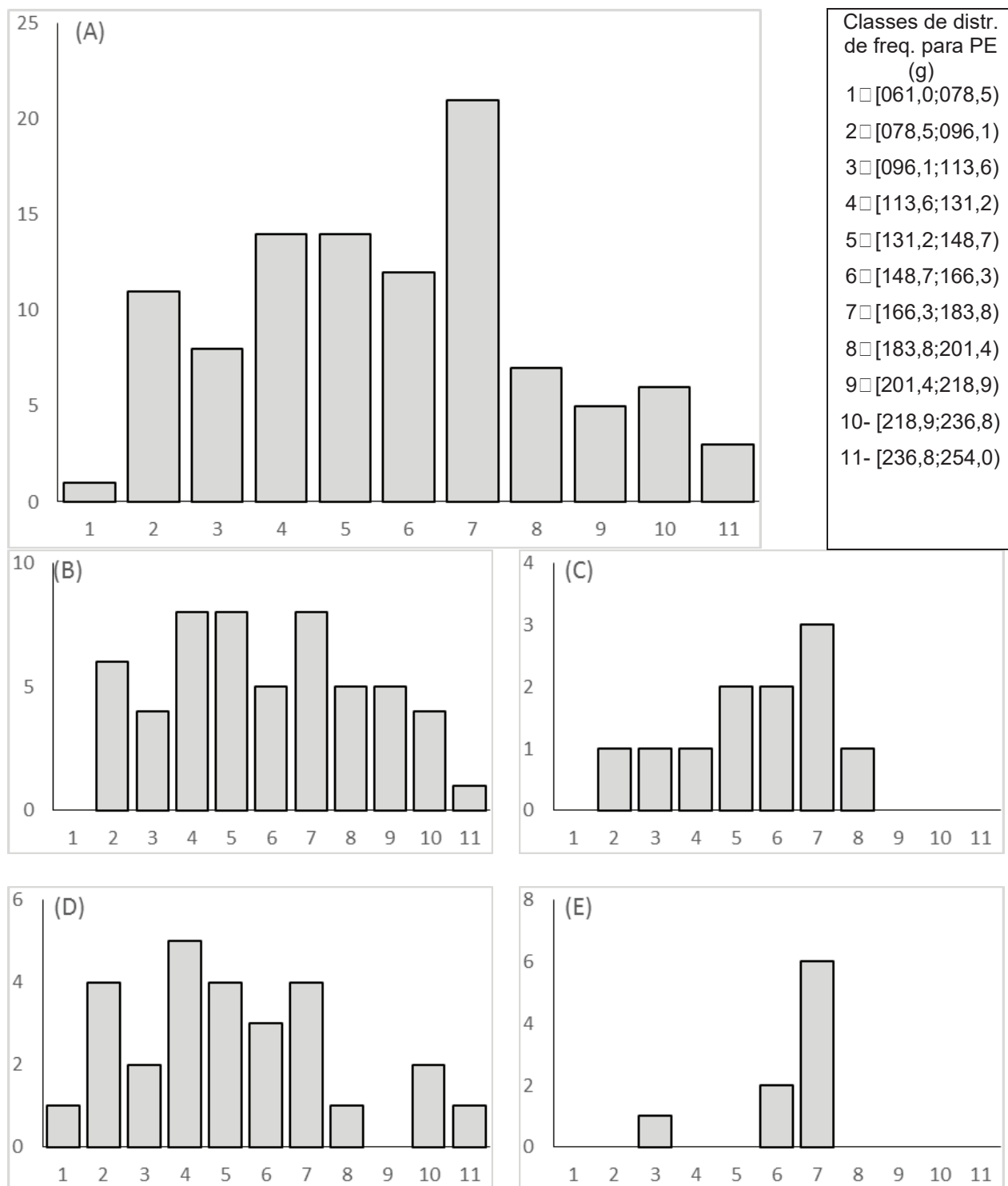
Quanto ao número de grãos por fileiras, a média geral do grupo de acessos do BAG Milho com grãos do tipo dentado e brancos foi 31,58 grãos e dentre os subgrupos se destaca o de acessos melhorados com 34,82 grãos, os demais grupos apresentaram estimativas de média muito próximas à média geral do grupo. Esses valores concordam com os obtidos para comprimento de espigas, mas se foram considerados em termos percentuais, há um acréscimo em 10,8% no número de grãos por fileiras na média do grupo melhorado em relação à média geral. Esse acréscimo é de 18,1% quando é considerada a relação entre estes dois grupos para o comprimento de espigas. Ao ser observada a distribuição de frequência dos grupos (Figura 15), é possível notar que os grupos de acessos coletados na região Sul e introduzidos apresentam boa variabilidade pois são encontrados representantes em quase todas as classes, mas no grupo coletados nas demais regiões do Brasil a representatividade dos genótipos em diversas classes é pequena. No grupo de acessos melhorados, a distribuição de frequência deixa a nítida sugestão de que o número de grãos por fileira foi influenciado pela seleção, mesmo que indiretamente.

O peso médio de espigas e o peso médio de grãos por espigas são caracteres que apresentam correlação positiva e alta ( $r=0,9871$ ), portanto serão analisados de forma conjunta no presente trabalho, a despeito de serem possivelmente, dentre os descritores de milho, os caracteres de maior interesse sob o ponto de vista de melhoramento. As médias gerais do grupo de acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados foram de 160,9 g e 131,2 g para os pesos médios de espigas e de grãos por espiga, respectivamente. Os grupos de acessos coletados na região Sul do Brasil e melhorados apresentaram maiores pesos médios de espigas e de grãos por espigas que os demais grupos, indicando assim que a seleção praticada pelo melhoramento e pelos agricultores na região Sul do Brasil favoreceu o aumento no peso de espigas e de grãos. O grupo de acessos introduzidos foi o que apresentou menores pesos de espigas e de grãos por espigas, possivelmente pelos acessos induzidos não serem adaptados ao ambiente de cultivo. É oportuno lembrar que alguns acessos do grupo melhorado têm nomenclatura similar a acessos do grupo introduzidos e que possivelmente os acessos melhorados foram derivados dos acessos introduzidos com ações de seleção visando obter versões adaptadas de genótipos introduzidos, e assim a seleção tenha contribuído para o aumento de peso de espigas e de grãos dentro do grupo. Quanto à distribuição de frequências (Figuras 16 e 17), é possível notar que entre acessos do BAG Milho com grãos do tipo dentado e branco como um todo é observada ampla variação para os pesos de espiga e de grãos por espigas, com valores variando, respectivamente, de 61 g e 52 g até 254 g e 207 g. Se os maiores pesos de espigas e de grãos forem relativizados aos menores, essa relação é próxima a 4, o que indica grande divergência entre os extremos para estes caracteres. Apesar de os extremos observados serem muito divergentes e chamarem a atenção para a diversidade preservada no BAG Milho, são poucos os acessos inseridos nas classes extremas, sendo os intervalos de [166,3, 183,8) g e [136,5, 150,6) g com maior número de observações para os pesos médios de espigas e de grãos, respectivamente. A distribuição de frequência para o grupo de acessos coletados na região Sul do Brasil mostra que há boa representatividade dentro deste grupo para os caracteres peso médio de espigas e grãos. Já dentro do grupo de acessos coletados nas demais regiões, é possível notar que muitas classes estabelecidas não contam com representantes, indicando, assim, falhas da representatividade dentro deste subgrupo. O grupo de acessos introduzidos também apresenta razoável representatividade para os caracteres peso da espiga e peso de grãos, e, conforme

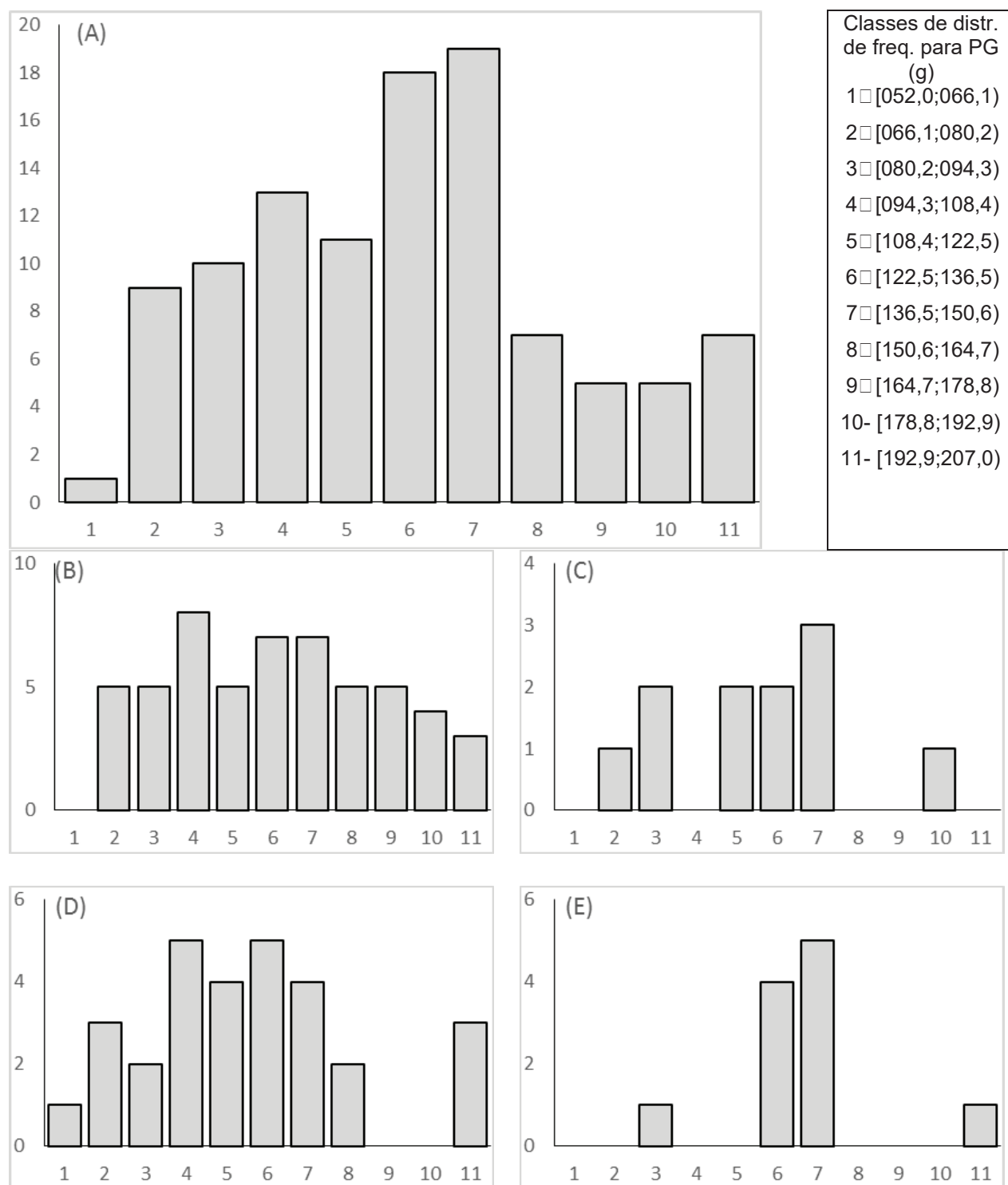
esperado, em razão das médias do grupo, maior número de representantes com pesos médios de espigas e grãos por espiga mais baixos que os demais grupos. O grupo de acessos melhorados



**Figura 15.** Distribuições de frequência para o caráter número de grãos por fileira (NG) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).



**Figura 16.** Distribuições de frequência para o caráter peso de espigas (PE, g) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).



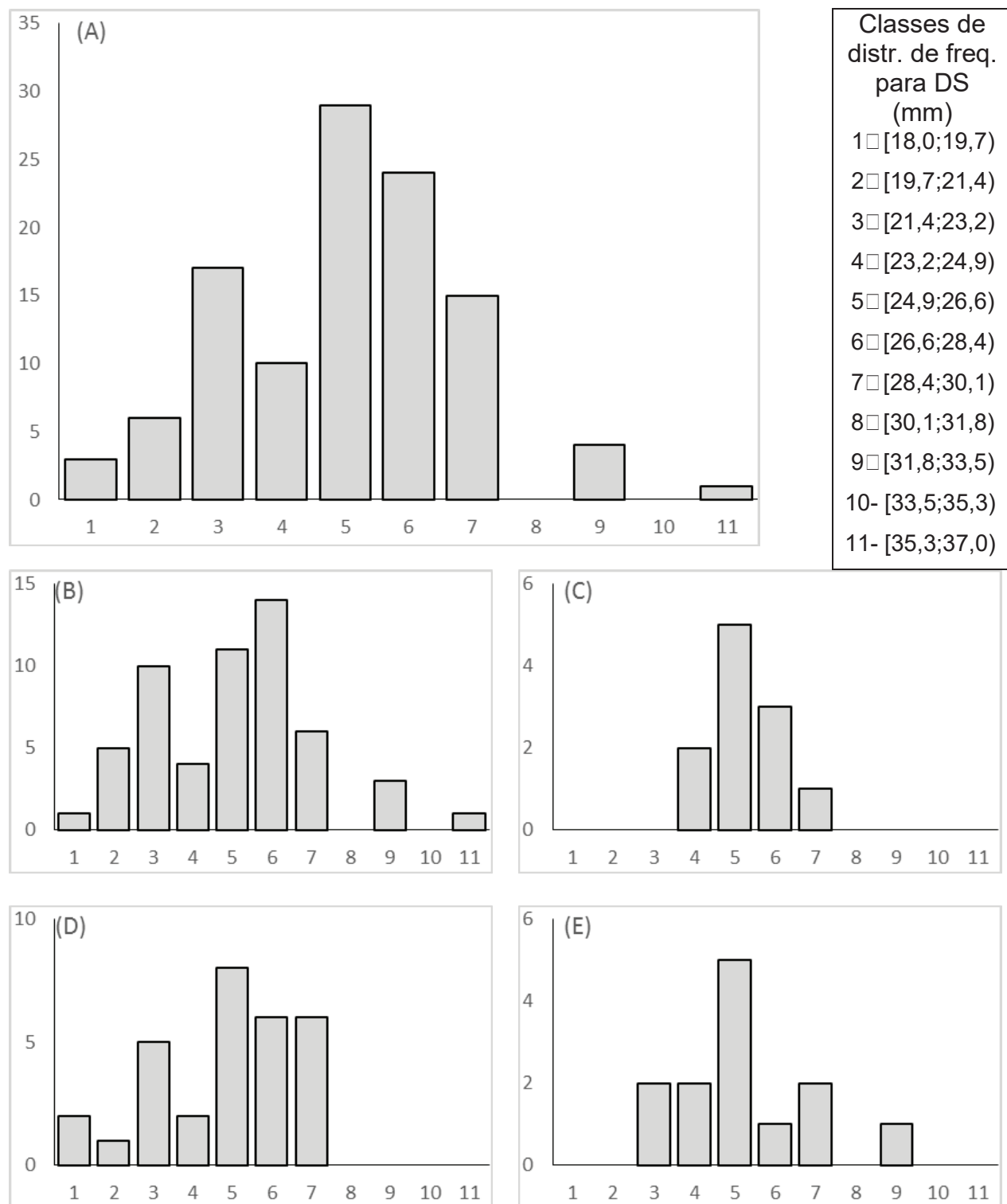
**Figura 17.** Distribuições de frequência para o caráter peso de grãos por espigas (PG, g) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).

primeiramente chama a atenção por haver ainda poucos acessos com avaliação dos descritores peso de espiga e pesos de grãos, pois, por serem aspectos relevantes para o melhoramento, era esperado que esses descritores estivessem mais completos dentro do grupo, entretanto, é possível notar a predominância de acessos com pesos de espiga e de grãos nos mesmos patamares do grupo como um todo.

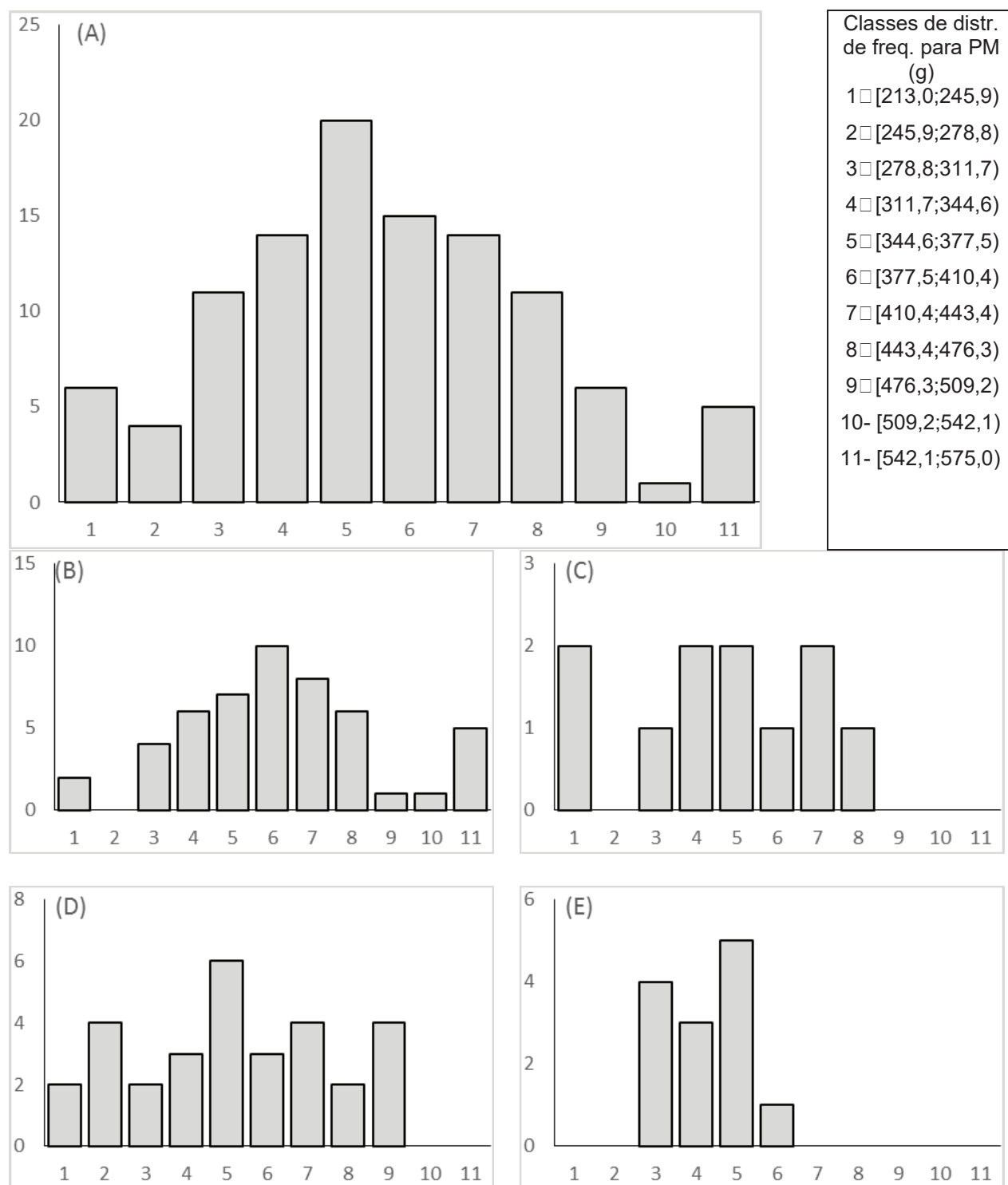
Ao serem observadas as médias geral e de subgrupos dos acessos do BAG Milho com grãos do tipo dentado e brancos para o caráter diâmetro do sabugo, é possível verificar que há pouca variação entre os grupos, sendo a menor média estimada para grupo introduzidos, 25,53 mm, e a maior, para o grupo coletado nas demais regiões, 26,27 mm, ou seja menos de 1 mm (2,9%) de diferença entre as médias destes grupos. Possivelmente, esse é um dos descritores mais neutros à pressão de seleção dentre os descritores relatados neste trabalho. Entretanto, esse caráter, quando observado em relação ao diâmetro da espiga, indica a profundidade da camada de grãos, como um exemplo dessa relativização podem ser considerados os acessos, RS 230 e RS 307 com diâmetros médios de espigas de 54 e 40 mm, respectivamente, e com diâmetro médio do sabugo, 37 e 19 mm. Assim, é possível verificar que o acesso RS 230, apesar de ter maior diâmetro médio de espigas, tem profundidade de grãos média de 17 mm, enquanto o acesso RS 307 tem, em média, maior profundidade de grãos, 21 mm, pelo sabugo mais fino. Ao ser observada a distribuição de frequência (Figura 18) para o diâmetro médio do sabugo verifica-se que fenótipos observados no grupo de acessos do BAG milho com grãos dentados e brancos apesar de dispersos em uma larga amplitude que vai de 18 a 37 mm, a maioria dos acessos está alocada em uma faixa mais estreita, que vai dos 21,4 aos 30,1 mm. O mesmo é observado para os subgrupos onde as classes que compreendem os materiais de maior sabugo muitas vezes nem têm representantes. A classe com maior número de observações, dentre os acessos coletados na região Sul está compreendida entre o intervalo [26,6;28,4) mm, já em todos os demais subgrupos a classe mais frequente é a do intervalo, [24,9;26,6) mm, mostrando, assim, uma tendência à observação de espigas com maior diâmetro de sabugo dentre os acessos coletados na região Sul do Brasil.

O caráter peso de 1.000 sementes está relacionado ao tamanho médio dos grãos, o que é uma característica importante para a aparência de produtos usados na alimentação humana, tal como os milhos grandes empregados na culinária peruana, conhecidos como choclos (<http://www.astridygaston.com/>), ou ainda tostados. Em média, o peso de 1.000 sementes dos acessos do BAG Milho com grãos do tipo dentado e brancos é 381,62, mas há muita variação entre os acessos, assim como entre os subgrupos. O peso médio de 1.000 sementes dos acessos coletados na região Sul do Brasil chega a 407,04 g, enquanto acessos do grupo melhorados pesam em média 332,28 g, e os demais grupos apresentaram valores intermediários. O gráfico com a distribuição de frequência (Figura 19) mostra que a distribuição para este caráter na totalidade dos acessos do grupo se assemelha à distribuição normal e que as médias estimadas estão dispersas no amplo intervalo que vai de 213 até 575 g. Ao serem observados os subgrupos, é possível notar que há representatividades de acessos em quase todas as classes entre os acessos coletados na região Sul do Brasil e que as maiores médias observadas para esse caráter, peso de 1.000 sementes acima de 542 g, foram encontradas nesse grupo para os acessos RS 307, RS 123, RS 133, RS 135, RS 150 e, RS 153. Esses genótipos podem ter especial valor para o desenvolvimento de cultivares de milho adaptadas a regiões brasileiras com grãos brancos, dentados e grandes para





**Figura 18.** Distribuições de frequência para o caráter peso de espigas (DS, mm) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).

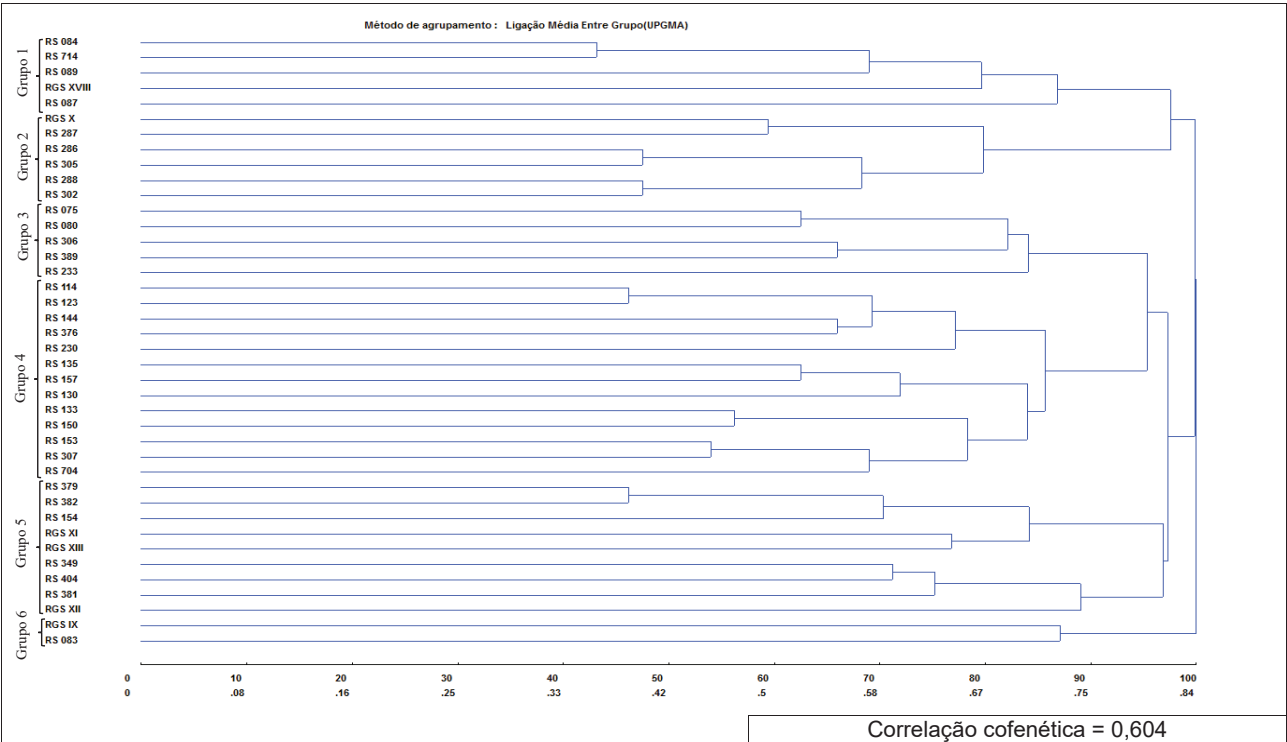


**Figura 19.** Distribuições de frequência para o caráter peso de 1.000 sementes (PM, g) em acessos do BAG milho com grãos brancos e dentados em todo o grupo (A) e entre os acessos coletados na região Sul (B), coletados nas demais regiões do Brasil (C), introduzidos (D) e melhorados (E).

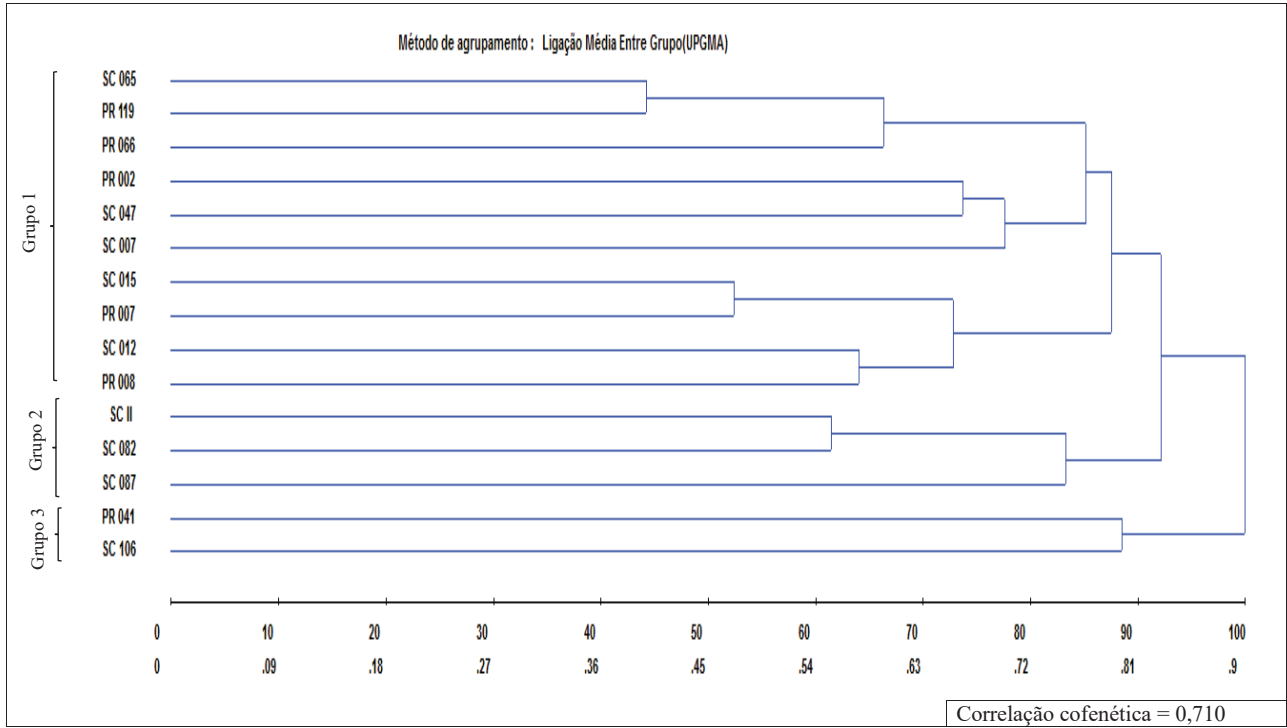
uso como milho especial visando fornecer matéria-prima para preparações culinárias específicas. Nos demais grupos de acessos, não há representantes para as classes de maior tamanho de grãos, embora haja representatividade nas demais classes. Quanto ao grupo de acessos melhorados, o gráfico de distribuição de frequências confirma a estimativa das médias do grupo, mostrando que os acessos que passaram por processo de melhoramento tendem a apresentar grãos menores, dentro do intervalo de 278,8 a 410,4 g por 1.000 sementes.

Os dendrogramas ilustrativos da distância genética, baseada nos dados de caracterização, entre acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentado, são apresentados nas Figuras de 20 a 24. Em razão do grande número de acessos coletados no Rio Grande do Sul foi elaborado um gráfico contendo apenas os acessos do estado (Figura 20), e os acessos coletados nos estados do Paraná e Santa Catarina foram incluídos no dendrograma apresentado na Figura 21. Já os demais subgrupos, coletados nas demais regiões, introduzidos no Brasil e melhorados, estão nas Figuras 22, 23 e 24, respectivamente. No canto inferior direito de cada gráfico, está apresentada a correlação cofenética, com as estimativas de correlação presentes no intervalo de 0,604 a 0,769, ou seja, abaixo do 0,80, sendo assim, abaixo do intervalo de valores indicados para essa correlação (Barroso; Artes, 2003; Cruz; Carneiro, 2003; Cargnelutti Filho et al., 2010). É oportuno lembrar que dados de caracterização, apresentados no presente trabalho, usados para estimar a distância genética entre os acessos e para a elaboração do dendrograma, são dados obtidos com baixa precisão, uma vez que são adquiridos ao longo de diversas safras, sem repetições e em apenas uma condição ambiental, portanto são dados preliminares sobre a avaliação de germoplasma. Os dados de caracterização são úteis para agregar valor ao banco de germoplasma, mas não de forma conclusiva. Por essa razão, os resultados apresentados no dendrograma serão considerados como sugestão de agrupamento de genótipos. Por essas razões, os níveis de corte para agrupamento de acessos de acordo como dendrograma serão altos, acima de 80% da distância genética máxima.

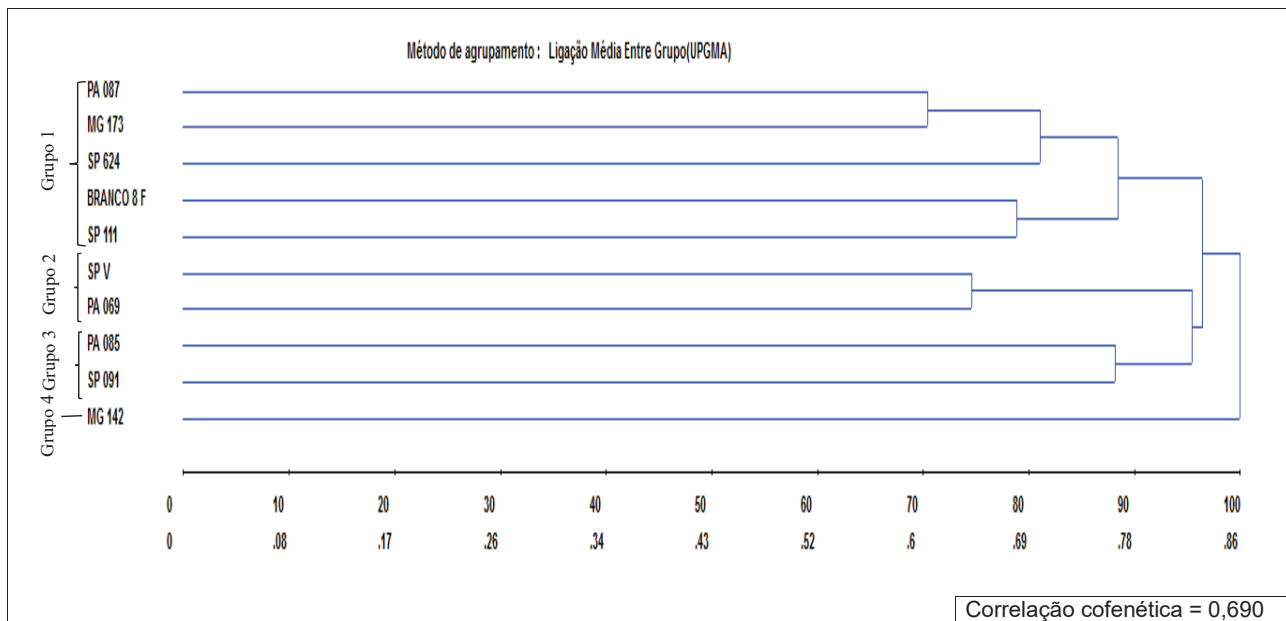
De acordo com os critérios apresentados acima, os acessos do BAG Milho com grãos brancos e do tipo dentado coletados no Estado do Rio Grande do Sul foram reunidos em 6 grupos (Figura 20). No grupo 1, estão os acessos RS 084, RS 714, RGS XVIII, RS 087 e RS 089. Não há referências nos dados de passaporte ou de caracterização que justifiquem a união destes acessos em um mesmo grupo, entretanto duas particularidades podem ser associadas ao grupo: acesso RGS XIII, que foi classificado ao ser coletado como uma amostra especial, e acesso RS 714, em que a data de entrada é mais recente. No segundo grupo, estão os acessos RGS X, RS 287, RS 286, RS 305, RS 288 e RS 302, possivelmente o ponto em comum entre esses acessos seja a origem geográfica, pois dentre os acessos que têm informações sobre o local de origem, há uma distância de apenas 250 Km entre os pontos de coleta mais extremos deles. O grupo 3 é formado pelos acessos RS 075, RS 080, RS 306, RS 389 e RS 233, que, segundo os dados de passaporte, foram coletados mais ao Norte do que os acessos reunidos no grupo 2. O grupo 4 conta com o maior número de acessos, são eles: RS 114, RS 123, RS 144, RS 376, RS 230, RS 135, RS 157, RS 130, RS 133, RS 150, RS 153, RS 307 e RS 704. Os pontos de coleta destes acessos estão, geograficamente, mais dispersos, entretanto, o que parece unir esse grupo é a presença de todos os acessos com grãos grandes, conforme mencionado anteriormente, possivelmente o maior peso de 1.000 sementes seja o reflexo de diversos aspectos presentes nos descritores do milho, o que faz com que esses acessos estejam reunidos no dendrograma. O grupo 5 engloba os acessos RS 379, RS 154, RGS XI, RGS XIII, RS 349, RS 404, RS 381 e RGS XII; nesse grupo estão inseridos acessos que contam em sua nomenclatura, dada pelo coletor, a informação “Dentre Branco Riograndense”, que vem a ser uma raça de milho (Paterniani; Goodman, 1977). Possivelmente, os acessos foram agrupados em razão de características típicas desta raça. Por fim, no grupo 6 estão apenas dois acessos,



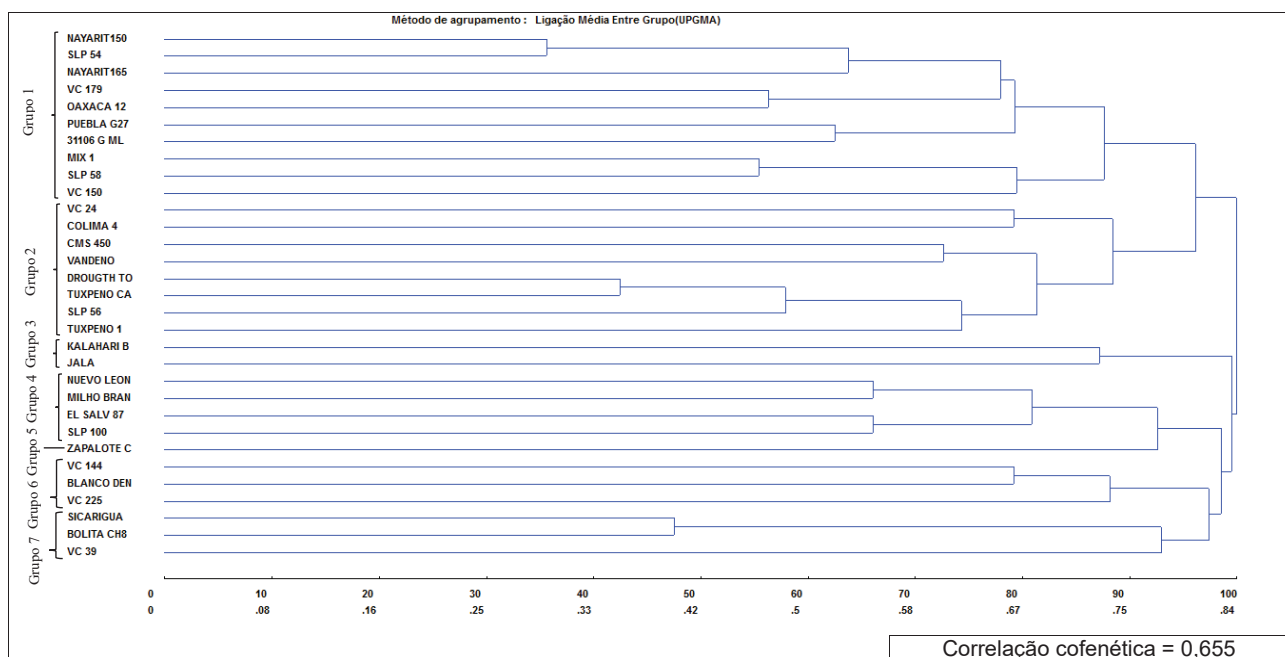
**Figura 20.** Dendrograma com base em caracteres morfológicos ilustrando a divergência entre acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentado coletados no Estado do Rio Grande do Sul.



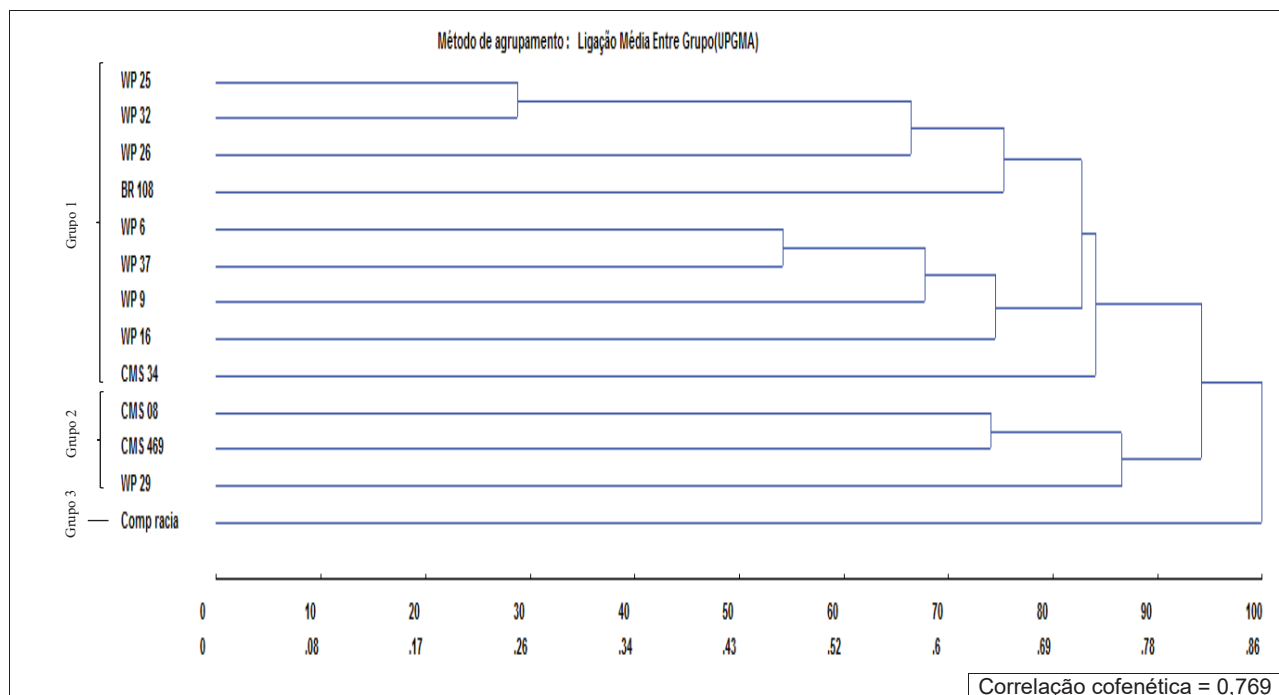
**Figura 21.** Dendrograma com base em caracteres morfológicos ilustrando a divergência entre acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentado coletados nos Estados do Paraná e Santa Catarina.



**Figura 22.** Dendrograma com base em caracteres morfológicos ilustrando a divergência entre acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentado coletados nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Norte do Brasil.



**Figura 23.** Dendrograma com base em caracteres morfológicos ilustrando a divergência entre acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentado introduzidos no Brasil.



**Figura 24.** Dendrograma com base em caracteres morfológicos ilustrando a divergência entre acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentado originários de programas de melhoramento.

o RGS IX e RS 083. Nesse grupo, ressalta o fato de que o acesso RGS IX foi classificado como “Hickory King”, que segundo Paterniani e Goodman (1977) é uma raça que se caracteriza por apresentar em geral espigas com 8 fileiras, florescimento precoce e grãos grandes, características essas presentes no acesso RS 083, indicando que, possivelmente, os acessos do grupo 5 tenham caracteres típicos da raça Hickory King.

O dendrograma que agrupa os acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentado coletados nos estados de Santa Catarina e Paraná (Figura 21) permite verificar que foram formados apenas 3 grupos de acessos. No grupo 1 está a maioria dos acessos, que são SC 065, PR 119, PR 066, PR 002, SC 047, SC 007, SC 015, PR 007, SC 012, PR 008. Os acessos deste grupo estão dispersos em uma ampla gama de localidades, entretanto, seus acessos se diferenciam dos demais grupos por alguns aspectos fenotípicos. O grupo 2 é formado pelos acessos SC II, SC 082 e SC 087, que apresentam em comum espigas com poucas fileiras e elevado peso de 1.000 sementes. O grupo 3 é formado pelos acessos PR 041 e SC 106 que se caracterizam por serem tardios, o acesso SC 106 é o único de todo o grupo que apresenta espigas cônicas, o que possivelmente tenha contribuído para o seu distanciamento dos demais acessos.

O dendrograma que ilustra a relação entre os acessos coletados nas demais regiões do Brasil (Figura 22) permite a identificação de 4 grupos de acessos. O grupo 1, com o maior número de representantes, reúne os acessos PA 087, MG 173, SP 624, Branco 8 fileiras e SP 111. Os pontos de coletas não são uma razão pela qual estes acessos foram agrupados, uma vez que foram coletados em diferentes estados da federação, entretanto, quando observados os dados de caracterização, é possível verificar que estes acessos têm em comum elevados altura de planta e peso de 1.000 sementes. O grupo 2 envolve dois acessos, SP V e PA 069, de origens geográficas também distantes e que guardam entre si o florescimento tardio, acima de 75 dias. O grupo 3 é formado pelos acessos PA 085 e SP 091, que também não têm similaridades quanto aos pontos de coletas, mas que apresentam florescimentos masculino e feminino similar, 71 dias e cerca de 75, respectivamente, alturas de espiga extremamente elevadas, cerca de 240 cm, e espigas curtas, abaixo de 12 cm.

Por fim, o grupo 4 é formado por apenas um acesso, o MG 142, que apresenta valores extremos em relação ao grupo para diversos caracteres, tais como menores alturas de planta e de espiga, número de folhas totais, diâmetro do colmo, comprimento e peso de espigas, número de grãos por fileira e peso de grãos por espiga.

O dendrograma que ilustra as relações de similaridades com base nos descritores do milho entre os acessos do BAG Milho com grãos do tipo dentado e brancos introduzidos no Brasil é apresentado na Figura 23. Alguns dos nomes dos acessos foram abreviados no dendrograma, para evitar que o nome fosse truncado. Dentre os dendrogramas apresentados nesse estudo, este foi o que apresentou maior número de grupos, sete, o que se justifica, pois os acessos são em sua maioria originários do México, que se localiza no centro de diversidade do milho. O grupo 1 abrange o maior número de acessos, sendo eles: Nayarit 150, San Luis Potosi 54, Nayarit 165, Vera Cruz 179, Oaxaca 312, Puebla Grupo 27, 31106 G Mills Comp, Mix 1, San Luis Potosi 58 e Vera Cruz 150. Esses acessos são de origem mexicana, exceto o acesso 31106 G Mills Comp, que é originário da África do Sul, mas não é uma raça local e sim um acesso melhorado pela empresa Pioneer da região de Durban, localizada na costa Leste da África. Possivelmente, as similaridades fenotípicas tenham levado ao agrupamento destes acessos, pois todos apresentam espigas cilíndricas, 6 folhas acima da espiga e número de ramificações do pendão entre 19 ou 20, além de apresentarem florescimentos masculino e feminino, em geral tardios, e espigas em torno de 12 cm. No grupo 2 estão os acessos Vera Cruz grupo 24, Colima 4, CMS 450, Vandeno, Drought Tolerant, Tuxpeno Caribe, San Luis Potosi 56 e Tuxpeno 1. Esses acessos têm em comum a origem mexicana, e nesse grupo estão todos com nomenclatura “tuxpeño”. Ao serem comparados os dados de caracterização dos acessos dos grupos 1 e 2, é possível notar que os acessos do grupo 2 têm menores número de dias para florescimento e alturas de planta e de espigas. O grupo 3 é formado apenas pelos acessos Kalahari Blitz e Jala, de origem geográfica bem distante, pois o primeiro é originário da Namíbia e o segundo do México. A nomenclatura do acesso Kalahari chama a atenção por ser homônima ao deserto localizado entre os países de Botsuana e Namíbia, o que pode sugerir que ele seja originário de regiões de baixa pluviosidade. Apesar da grande distância entre as localidades de origem destes acessos, eles têm muitos caracteres morfológicos em comum, são acessos precoces, pois o número de dias para ambos os florescimentos é abaixo de 60, têm o número de ramificações do pendão igual a 16, baixo número de fileira de grãos na espiga e peso de 1.000 sementes elevado. O grupo 4 é formado pelos acessos Nuevo Leon 8, Milho Branco, El Salvador 87 e San Luis Potosi 100. Esses acessos também têm origem geográficas bem diversas, pois segundo os dados de passaporte, o acesso denominado “milho-branco” é originário na Namíbia e os demais, do México, embora, pela nomenclatura, fica a sugestão da origem salvadorenha do acesso denominado “El Salvador 87”. Esses acessos se caracterizam por apresentarem, em sua maioria, número de dias para florescimento, próximo a 60; alturas de plantas e de espigas também medianas, próximas a 250 e 120 cm, respectivamente; e espigas com diâmetro pequeno, igual ou inferior a 40 mm; baixo peso de espigas e de grãos por espigas e sementes pequenas, pois o peso de 1.000 sementes deste grupo está no intervalo entre 223 e 272 gramas, assim, na média do grupo, 4 sementes pesam 1 grama, enquanto na média geral dos acessos com grãos dentados e brancos o peso de mil sementes é 381,62, ou seja, em 2,6 sementes pesam 1 grama. O grupo 5 é formado apenas pelo acesso Zapalote Chico que, conforme já comentado, apresenta valores extremos para diversos caracteres morfológicos, por exemplo, é o acesso com menor número de dias para atingir os florescimentos, com menor número de ramificações no pendão, menores alturas de planta e de espigas e espigas com menores comprimento, diâmetro, peso, número de grãos por fileira e peso de grãos. O grupo 6 é formado pelos acessos Vera Cruz 144, Blanco Dentado e Vera Cruz 225, todos acessos de origem mexicana, quanto às semelhanças entre os descritores morfológicos, os acessos Vera Cruz 144 e 225 ainda

guardam similaridade quanto aos maiores números de dias de florescimento, alturas de planta e de espigas e os acessos Blanco dentado e Vera Cruz 144 pelo menor tamanho de sementes. Por fim, o grupo 7 é formado pelos acessos de origem mexicana, Sicarigua Mejorada, Bolita ch 82 e Vera Cruz 39. Esses acessos têm algumas características morfológicas em comum entre si, como o florescimento acima de 70 dias após a emergência e diâmetros de espigas e de sabugos muito similares, entre 45 e 47 mm e 23 e 24 mm, ou seja, diâmetro de espigas acima das médias geral e do grupo de acessos introduzidos e diâmetro de espigas abaixo destas médias (Tabela 11), o que faz com que os acessos reunidos no grupo 7 tenham em comum uma camada de grãos na espiga mais profundo do que média de outros acessos.

O dendrograma com o agrupamento dos acessos do BAG Milho com grãos do tipo dentado e brancos melhorados é apresentado na Figura 24. Todos os acessos, exceto o composto racial branco dentado, têm como instituição de origem a USP-ESALQ. Na nomenclatura dos acessos de origem melhorada presume-se que eles são originários de pelo menos 2 programas de melhoramento, um deles usava o código “WP” na nomenclatura e o outro, código “CMS”. Com base nos critérios estabelecidos para agrupamento de acessos foram obtidos 3 agrupamentos entre os acessos melhorados. No grupo 1, está a maioria dos acessos: WP 25 – La posta, WP 32 – Mix, WP 26 – Capitein, BR 108 – Tuxpeño 1, WP 6 – Tuxpeño x Eto, WP 37 – Venezuela 3, WP 9 – Mix 1 x GPO1 x EB, WP 16 – Tuxp br 2 e CMS 34 – Tuxpeño Planta Baixa. Neste grupo 1, está a maioria dos acessos codificados pelo melhorista com as letras “WP”, o que sugere que eles sejam originários de um mesmo programa de melhoramento e, por isso, guardam similaridades entre si. Outros dois aspectos da nomenclatura dos acessos também devem ser ressaltados, com por exemplo a derivação da variedade “Tuxpeño”, presente em quatro dos nove acessos do grupo e nomenclatura com referências a plantas baixas, presentes em três elementos do grupo. Ao serem observados os dados dos descritores morfológicos dos acessos do grupo 1, é possível notar que algumas características estão presentes na maioria dos acessos do grupo, mas não em todos. Em geral, os acessos do grupo apresentam ciclo tardio e baixas alturas de planta e de espigas. Quanto aos aspectos da espiga, os acessos do grupo 1 apresentam, em geral, espigas muito longas dentro do intervalo de 14,7 a 17,8 cm e peso de grãos por espigas próximo à média geral do grupo de acessos melhorados. O grupo 2 é formado por apenas os acessos CMS 08 – Tuxpeño Branco, CMS 469 – Templado Blanco Dentado QPM e WP 29 – Carmen. Este grupo de acessos também tem como instituição de origem a USP-ESALQ e reúne, em sua maioria, acessos codificados pelo programa de melhoramento com as letras “CMS”. O código “CMS” está presente nos materiais empregados para formar pools gênicos no programa de pré-melhoramento de milho do CIMMYT (Tabata, 1994), o qual possivelmente seja a instituição de origem anterior à USP-ESALQ de boa parte dos acessos do grupo melhorados. Quanto aos aspectos morfológicos do grupo 2, será feita uma comparação com o comportamento apresentado pelos acessos do grupo 1. Assim, relativamente, os acessos do grupo 2 tendem a ser mais precoces, apresentar menores alturas de planta e de espigas, espigas com menor comprimento e sementes maiores do que os acessos do grupo 1. O grupo 3 é formado por apenas um acesso, o composto racial dentado branco, possivelmente é um composto derivado da mistura de variedades autóctones, conforme informado por Abadie et al. (2000), por essa razão, pode ser considerado um material obtido em fase inicial de melhoramento e, portanto, mais similar aos materiais coletados do que aos melhorados. Este acesso tem estimativas para os descritores alturas de planta e de espigas, número de folhas acima da espiga e totais, peso de espigas e de grãos por espigas e peso de 1.000 sementes fora do intervalo de observações dos demais acessos



melhorados, o que justifica o agrupamento deste composto em separado dos demais acessos. Além disso, conforme esperado, as estimativas de médias deste composto para muitos dos descritores do milho estão mais próximas às médias gerais dos grupos de acessos originários de coletas (Tabela 11).

## Considerações Finais

Os acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo dentados correspondem a 3,11% da totalidade de acessos do BAG Milho, em contrapartida, esse tipo de grãos é encontrado em apenas uma cultivar comercial, o que corresponde a menos 0,3% da totalidade de cultivares de milho registradas para cultivo no Brasil na safra de 2017/2018. A maioria destes acessos foram coletados na região Sul do Brasil, em especial no Estado do Rio Grande do Sul. Mesmo tendo uma origem geográfica restrita, os acessos coletados na região Sul apresentam variabilidade para os descritores da cultura do milho, indicando, assim, ampla diversidade dentro deste grupo. Entretanto, para os acessos coletados em outras regiões, introduzidos ou melhorados, a variabilidade encontrada entre acessos para os descritores da cultura do milho é restrita. Essa observação leva à sugestão de que devam ser procuradas novas fontes de variabilidade para o grupo, em especial na região Nordeste do Brasil, para a qual não há um representante deste grupo de acesso no BAG Milho.

Deve ser considerado também que os acessos do BAG Milho coletados na região Sul do Brasil, apesar de apresentarem boa diversidade genética, foram coletados há décadas e desde então vêm sendo mantidos em condições *ex situ*, e, portanto, distantes das pressões de seleção em campo. O que faz com que novos representantes para o grupo, originário de uma região que contribuiu no passado com diversas amostras de milhos brancos e dentados, será uma oportunidade para ampliar a variabilidade genética do grupo e disponibilizar amostras para estudos diversos, entre eles o melhoramento genético de plantas.

Apesar da grande maioria do milho consumido ser de grãos amarelos, os de grãos brancos são empregados em diversos nichos, tais como milho para canjica, para rituais religiosos, para produção de snacks salgados, para substituição total ou parcial da farinha branca, bem como na culinária peruana. Sendo assim, o emprego da diversidade genética mantida no BAG Milho no desenvolvimento de cultivares voltadas para esse milho especial poderá trazer novas opções de cultivos, em especial voltados para agricultura familiar e para o agronegócio do pequeno agricultor.

## Referências

ABADIE, T.; CORDEIRO, C. M. T.; ANDRADE, R. V.; PARENTONI, S. N.; MAGALHÃES, J. R. A **coleção nuclear de germoplasma de milho para o Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000. 37 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Boletim de Pesquisa, 8).

ALVIM, K. R. T.; BRITO, C. H.; BRANDÃO, A. M.; GOMES, L. S.; LOPES, M. T. G. Quantificação da área foliar e feito da desfolha em componentes de produção de milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, p. 1017-1022, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n5/a596cr2701.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

AMIS MARKET DATABASE. **Maize**: production (million tonnes). Disponível em: <<http://statistics.amis-outlook.org/data/index.html#COMPARE>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

BARROSO, L. P.; ARTES, R. **Análise multivariada**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003. 151 p.

BRS Caimbé: segurança de produção e baixo custo. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 1 folder. Disponível em: <<https://ainfo.cn.ptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25565/1/BRS-Caimbe.pdf>>.pdf. Acesso em: 7 mar. 2019.

CANTARELLI, V. S.; FIALHO, E. T.; SOUSA, R. V.; FREITAS, T. F.; LIMA, J. A. F. Composição química, vitreosidade e digestibilidade de diferentes híbridos de milho para suínos. **Ciência Agropecuária**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 860-864, maio/jun. 2007.

CARGNELUTTI FILHO, A.; RIBEIRO, N. D.; BURIN, C. Consistência do padrão de agrupamento de cultivares de feijão conforme medidas de dissimilaridade e métodos de agrupamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 45, p. 236-243, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v45n3/v45n3a02.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

CHUEIRE, L. 49 receitas de canjica doces e salgadas para aproveitar o ano todo. Disponível em: <<https://www.receiteria.com.br/receitas-de-canjica/>>. Acesso em: 28 fev. 2019.

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: análise multivariada e simulação. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. v. 1, 175 p.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 585 p.

CRUZ, C. D.; FERREIRA, F. M.; PESSONI, L. A. **Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2011. 620 p.

DESCRIPTORS for maize. Mexico: CIMMYT; Rome: IBPGR, 1991. 88 p.

EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA. **Portal Alelo**: recursos genéticos. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2019. Disponível em: <<http://alelo.cenargen.embrapa.br/>>. Acesso em: 27 fev. 2019.

EMYDGIO, B. M.; MACHADO, J. R. A.; MEIRELLES, W. F.; VIEIRA, L. C.; PEREIRA, F. R.; GUADAGNIN, J. P.; OLIVEIRA, A. C. B.; FACCHINELLO, P. H. K.; BARROS, L. M. **Recomendação de variedades de milho para o sul do Brasil**: safra 2012/13. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013. 23 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 181). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/987851/1/Boletim181site.pdf>>. Acesso em: 1 mar. 2019.

FAO. **Tratado internacional sobre os recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura**. Roma, 2009. 28 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/i0510pt/I0510PT.pdf>>. Acesso em: 1 mar. 2019.

FERREIRA, L. F.; RESENDE, J. S. **Acultura do milho**. Belo Horizonte: EMATER, 2000. 5p. (Informação Tecnológica). Disponível em: <<http://www.emater.mg.gov.br/doc/site/sereviceoseprodutos/livraria/Culturas/Cultura%20do%20Milho.pdf>>. Acesso em: 1 mar. 2019.

GUIA DO TURISMO BRASIL. **Quadra-SP**. Disponível em: <<https://www.guiadoturismobrasil.com/cidade/SP/163/quadra>>. Acesso em: 28 fev. 2019.

IBGE. **Mapa de clima do Brasil**. Disponível em: <[http://geoftp.ibge.gov.br/informacoes\\_ambientais/climatologia/mapas/brasil/Map\\_BR\\_clima\\_2002.pdf](http://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/climatologia/mapas/brasil/Map_BR_clima_2002.pdf)>. Acesso em: 28 fev. 2019.

INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. **Descriptors for maize**. Mexico, 1991.

PORTAL G1. **Visitamos a capital do milho de canjica**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/sorocaba-jundiai/videos/t/nosso-campo/v/visitamos-a-capital-do-milho-de-canjica/4117796/>>. Acesso em: 19 jan. 2019.

MAGALHÃES, P. C. Fisiologia da produção. In: CRUZ, J. C.; MAGALHÃES, P. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; MOREIRA, J. A. A. **Milho**: o produtor pergunta a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. p. 27-36. (Coleção 500 Perguntas e 500 Respostas).

MAZZARI, M. R.; COELHO, D. T.; PAPE, G.; KIBUUKA, G. K. **Fubá de milho branco cru e pré-gelatinizado por extrusão, em mistura com farinha de trigo, para a produção de pães: II. Qualidade e avaliação tecnológica dos pães obtidos**. Rio de Janeiro: Embrapa-CTAA, 1983. 15 p. (Embrapa-CTAA. Boletim de Pesquisa, 6). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65372/1/CTAA-DOCUMENTOS-006-FUBA-DE-MILHO-BRANCO-CRU-E-PRE-GELATINIZADO-POR-EXTRUSAO-EM-MISTURA-COM-FARIN.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

NALIN, R. S.; MOURA, R. de; GUEDES, F. L.; GOUSSAIN, R. de C. S.; NALIN, R. S. Avaliação de variabilidade genética e correlações fenotípicas entre caracteres do pendão e produção de grãos de híbridos simples de milho (*Zea mays* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 7., 2013, Uberlândia. **Variedade melhorada**: a força da nossa agricultura: anais. Viçosa, MG: SBMP, 2013. p. 1977-1980. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95798/1/aac-Avaliacao-de-variabilidade.pdf>>. Acesso em: 1 mar. 2019.

OLIVEIRA, I. J.; DIAS, M. C.; FONTES, J. R. A.; PAMPLONA, A. M. S. R.; GUIMARÃES, L. J. M.; PACHECO, C. A. P. **BRS Caimbé**: variedade de milho recomendada para o Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2013. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 96). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/86777/1/BRS-Caimbe.pdf>>. Acesso em: 7 mar. 2019.

PATERNIANI, E.; GOODMAN, M. M. **Races of maize in Brazil and adjacent areas**. México, DF: CIMMYT, 1977. 95 p.

PATERNIANI, E.; NASS, L. L.; SANTOS, M. X. O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil. In: UDRY, M. C.; DUARTE, W. **Uma história brasileira do milho**: o valor dos recursos genéticos. Brasília, DF: Paralelo 15, 2000. p. 11-41.

PEREIRA FILHO, I. A.; BORGHI, E. **Sementes de milho no Brasil**: a dominância dos transgênicos. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2018. 29 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 223). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/186601/1/doc-223.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. Milhos especiais: alternativas para agregar valor. **DBO Agrotecnologia**, n. 22, p. 20-22, set./out. 2009. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/61041/1/Milhos-especiais.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2019.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; GAMA, E. E. G. Cultivares para o consumo verde. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **O cultivo de milho-verde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 17-30.

TABA, S. (Ed.). **The CIMMYT Maize Germplasm Bank**: genetic resource preservation, regeneration, maintenance, and use. Mexico, DF: CIMMYT, 1994. 37 p. (Maize Program Special Report). Disponível em: <<https://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/573/53321.pdf?sequence=1BR&sa=X&ved=2ahUKEwi7y4Pqr8rgAhUIJ7kGHbr8Dg4Q6AEwAnoECACQAQ#v=onepage&q=CIMMYT%20Milho%20CMS&f=false>>. Acesso em: 1 mar. 2019.

TEIXEIRA, F. F.; ARAÚJO, G. R.; COELHO, R. Caracterização de acessos do banco de germoplasma de milho com grãos brancos. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 32., 2018, Lavras. **Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil**: resumos. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2018. p. 247. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/182841/1/Caracterizacao-acessos.pdf>>. Acesso em: 1 mar. 2019.

TEIXEIRA, F. F.; AVELLAR, G. de. **Considerações sobre a manutenção de germoplasma de milho no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 65 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 70). Disponível em: <[http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS-2009-09/21392/1/Doc\\_70.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS-2009-09/21392/1/Doc_70.pdf)>. Acesso em: 28 fev. 2019.

TEIXEIRA, F. F.; COSTA, F. M. **Caracterização de recursos genéticos de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 10 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 185). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31672/1/ct-185.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2019.

TEIXEIRA, F. F.; LEITE, C. E. P.; BELICUAS, S. N. J.; PAES, M. C. D. Banco Ativo de Germoplasma de milho do Brasil. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, SIRGEALC, 7, 2009, Pucón, Chile. **Proceedings...** Santiago de Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 2009. p. 149-150

VUUREN, A. J. Brasil pode se tornar fonte de milho branco para a África do Sul. **UOL Economia**, 2016. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/bloomberg/2016/01/08/brasil-pode-se-tornar-fonte-de-milho-branco-para-africa-do-sul.htm>>. Acesso em: 5 jan. 2019.



---

*Milho e Sorgo*



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

CGPE 15376